

Indstilling og udredning Udvidelsesplan 85

Det jysk-fynske el- og gasnet

E L S A M

Planlægningsafdelingen

U D V I D E L S E S P L A N 1 9 8 5

INDSTILLING OG UDREDNING

Notat S85/150

(TU: 1985-04-10)

(DU: 1985-04-18)

(Best.: 1985-05-02)

Udvidelsesplan 1985 består af

- Indstilling og udredning (Notat S85/150)
- Datagrundlag (Notat S85/151)

<u>Indhold:</u>	side
0. Resumé og indstillinger.....	2
1. Forudsætninger.....	12
1.1 Dansk energipolitik.....	12
1.2 Retningslinier for udbygning i ELSAM-området.....	13
1.3 Statens myndighedsbehandlinger.....	17
2. Planlægningsaktiviteter.....	18
2.1 NO.....	18
2.2 Forprojekt for afsvovlingsanlæg.....	18
2.3 Restprodukter fra afsvovlingsanlæg.....	18
2.4 Naturgasfyring på Fynsværket.....	19
2.5 Kernekraft.....	20
2.6 Vindkraft.....	22
2.7 Samkøringsforbindelser.....	22
2.8 Lokale kraftvarmeværker.....	25
2.9 Restlevetid for prod.anlæg.....	28
3. Primærbrændsel.....	32
3.1 Kul.....	32
3.2 Olie.....	34
3.3 Gas.....	36
3.4 Uran.....	37
3.5 Brændselspriser.....	38
4. Belastningsforhold.....	41
4.1 Prognose for elforbrug.....	41
4.2 Prognose for fjernvarmebelastning for k/v-området.....	48
5. Udbygninger, skrotninger.....	50
5.1 Produktionskapaciteten.....	50
5.2 Brændselsforsyningen.....	65
5.3 Miljøforhold, RGA.....	67
5.4 Primærnettet.....	68
6. Konsekvenser.....	69
6.1 Udbygningsskitse.....	69
6.2 Øvrige forudsætninger.....	69
6.3 Driftsmæssige forhold.....	70
6.4 Investeringsoversigt.....	83
7. Litteraturhenvisninger.....	86

Bilag:

1.1	Status for myndighedsbehandling
2.1	Potentielle lokale k/v-værker
3.1	Brændselsprisprognose
4.1	El-prognose
4.2	Fjv.prognose for k/v-byer
5.1	Data for eksisterende og besluttede enheder
5.2	Kapacitetsudbygningsplan for perioden 1985-1995
6.1	Investeringsoversigt

UDVIDELESPLAN 19850. RESUME OG INDSTILLINGER

Udvidelsesplanen udarbejdes som en rullende årlig planlægningsrapport til ELSAM's bestyrelse (jf. vedtægterne § 10) samt til brug for myndigheder.

Rapportens omfang er under vurdering blandt andet med henblik på en tilpasning til de centrale myndigheders ønsker og behov.

Forudsætninger

Elproduktionssystemets udbygning planlægges primært med henblik på en stabil og økonomisk elforsyning. Energipolitiske hensyn har medført ønske om øget kulfyring, store brændselslagre og større kraftvarmeproduktion. Det har hidtil ikke voldt problemer at tage hensyn til disse ønsker, da det har kunnet ske uden forringelse af elforsyningens økonomi og sikkerhed.

Planlægningen bygger blandt andet på følgende retningslinier:

- Der tilstræbes en samfundsøkonomisk optimal dækning af det samlede elbehov og af varmebehovet i kraftvarmeområderne.
- Kapaciteten af produktions- og transmissionssystemer tilpasses under hensyntagen til økonomi, driftssikkerhed og internationale forpligtelser.
- Mulighed for kortsigtet kapacitetstilpasning søges opnået ved, at renovering/skrotning skal kunne gennemføres med kort varsel, og gennem kortsigtede udvekslingsaftaler med udlandet.
- Nedslidte anlæg skrottes, med mindre der foreligger påvisning af, at dette er u hensigtsmæssigt. Som foreløbig planlægningsforudsætning, regnes der med en maksimal levetidsforlængelse på 10 år for kul/oliefyrede anlæg med god virkningsgrad og rimelig miljøbelastning.

- Nye fossile produktionsanlæg indrettes til fyring med både kul og olie, og muligheden for fyring med naturgas undersøges.
- Der forudsættes ikke kernekraftanlæg idriftsat inden år 2000.
- Anlæg til transport, modtagelse og transitering af brændsel indrettes således, at der sikres mod afhængighed af enkelte kulleverandører og skibsstørrelser. Anlæggene etableres og dimensioneres under hensyntagen til variationen i skibenes anløbsfrekvens og sikkerheden i de indre danske farvande.
- Anlæg til opbevaring af brændsel indrettes, så der kan opbevares brændsel til normal drift i et af bestyrelsen nærmere fastlagt tidsrum. Hertil kommer krav fra myndigheder til mindste lagerbeholdninger af hensyn til isvintre m.m.
- Elproduktionens affaldsstoffer søges nyttiggjort. Anlæg til opbevaring og transport af affaldsstoffer udbygges i det omfang, salget heraf berettiger det.
- Kraftvarmeproduktion opretholdes i hidtidige kraftvarmeområder. Ved behov for ny kapacitet bestemmes optimal tilgang ud fra lokale forhold og ud fra mulighederne på beslutningstidspunktet.
- Nye kraftvarmesystemer kan etableres,
 - hvor dette er en samfundsøkonomisk løsning,
 - hvor dette er i overensstemmelse med varmeplanlægningen,
 - hvor der kan opnås enighed mellem den pågældende interessent og den lokale myndighed, og
 - hvor den lokale myndighed kan stå inde for, at forudsatte udbygninger af fjernvarmesystemerne faktisk finder sted.

- Miljøforbedrende foranstaltninger gennemføres på områder og i omfang som krævet, ifølge lovgivning eller ønskeligt ud fra almene samfundsmæssige hensyn, samt ud fra ønsket om at bevare et fleksibelt produktionssystem.
- Eltransmissionssystemet udbygges således, at der sikres alle områder en rimelig høj leveringssikkerhed.
- Samkøringsforbindelser til naboområder udbygges i et omfang, som sikrer optimal dimensionering af produktionssystemet eller som i øvrigt kan vises at være økonomisk og driftsmæssigt forsvarlig.

El-belastningsforhold

Elforbrugets udvikling i 1984 blev præget af større vækst end forudset i UP84 (5,0% mod antaget 3,1%), hvilket nøje afspejler, at den økonomiske aktivitet i det danske samfund har udviklet sig mere positivt, end det generelt forventedes i 1983 ved UP84's udarbejdelse.

Elforbruget er belyst som en konsekvens af regeringens langsigtede økonomiske fremskrivninger (Budgetredegørelse 1984). Der er samtidigt lagt vægt på, at prognosernes registrerede udgangspunkt korrekt refererer til den øjeblikkelige konjunktursituation.

Elforbruget fremskrives dels samlet og dels sektorinddelt ved to principielt forskellige metoder. Resultaterne af de to fremgangsmåder er i indbyrdes overensstemmelse.

Referencefremskrivningen afviger lidt fra myndighedernes elforbrugsfremskrivning efter 1990, men inden for hele planperioden til og med 1992 er afvigelsen klart mindre end usikkerheden.

El- og fjernvarmeprognose (november 1984)

År	El			Fjernvarme	
	Leverance ab værk	Stigning pr. år	Største kvarters belastning (december)	Leverance ab værk	Stigning pr. år
	TWh	%	MW	TJ/år	%
1985	14,73	3,2	2943	34548	5.2
1986	15,20	3,1	3035	36341	5.3
1987	15,67	2,9	3127	38258	2.5
1988	16,13	2,7	3217	39230	2.2
1989	16,57	2,8	3306	40198	2.7
1990	17,04	2,8	3399	41298	10.5
1991	17,52	2,8	3495	45645	
2000	21,22		4221	48830	

IndstillingerHensigtserklæringer:

- ELSAM fortsætter assistancen til kraftværkernes og elforsyningsvirksomhedernes samarbejde med kommuner, amter og Energistyrelsen om varmeplanlægningen.
- Værkerne indleder myndighedsbehandling og hermed forbunden projektering af kraftvarmeanlæg - for decentrale k/v-anlæg - i de byer, hvor der opnås enighed mellem den pågældende interessent og den lokale myndighed, og hvor dette er i overensstemmelse med de overordnede varmeplaner. Værkerne betaler selv for forprojektering. Forelæggelse af projekterne for ELSAM's bestyrelse til godkendelse sker i hvert enkelt tilfælde, i overensstemmelse med gældende regler.
- Alle øvrige anlæg behandles som hidtil via udvidelsesplanen.

Undersøgelser:

- Værkerne og ELSAM vurderer det gasfyrede kraftvarmeanlæg i Ullerslev nærmere, før der tages stilling til deltagelse i opførelse af flere forsøgsanlæg for naturgasfyrede og naturgas/oliefyrede kraftvarmeanlæg.
- Værkerne fortsætter og betaler levetidsundersøgelserne på produktionsanlæg.
- Værkerne og ELSAM fortsætter vurderingen af renovering af kraftværker.
- Værkerne og ELSAM fortsætter arbejdet med at reducere støtteoliefyringen.
- MK og ELSAM vurderer, om ombygning til kulfyring af MKS2 vil være lønsom.
- Det nukleare arbejde fortsættes i overensstemmelse med de af bestyrelsen fastlagte retningslinier.
- Vindkraftarbejdet, herunder deltagelse i elværkernes og Energiministeriets vindkraftprogram fortsættes i overensstemmelse med bestyrelsens retningslinier.

Forhandlinger:

- ELSAM fortsætter i samarbejde med NVE (Norge), NWK (Tyskland) og ELKRAFT undersøgelserne af samkøringsmulighederne som grundlag for forhandlinger om bygning af nye samkøringsforbindelser, samt for indgåelse af tidsbegrænsede udvekslingsaftaler.

Projektering:

- MK forelægger resultatet af forprojekt for afsvøvlingsanlæg på MKS3 for bestyrelsen inden 1. september 1985, jf. kommissoriet for forprojektet.
- NE indleder projektering af afsvøvlingsanlæg på NEV2 idet erfaringerne fra forprojektet for MKS3 udnyttes.

Myndighedsbehandling:

- I samarbejde med berørte interessenter, fortsætter ELSAM kontakten med myndighederne, med henblik på snarest at få indpasset nye kraftværksplaceringer ved Glatved og Risinge med tilhørende havneanlæg i den landsdækkende havneplanlægning og i de relevante regionplaner.

Lokale kraftvarmeværker:

- det indstilles, at NE fortsætter arbejdet med at etablere kulfyrede modtryksanlæg i

- Brønderslev 8 MW/ 18 MJ/s
- Frederikshavn 15 MW/ 36 MJ/s
- Hjørring 15 MW/ 36 MJ/s

som tidligere godkendt af ELSAM's bestyrelse.

Afregning for el-produktionen følger de til enhver tid gældende regler.

Kapacitetstilgang i 1991:

ELSAMs bestyrelse besluttede på bestyrelsesmødet den 20. og 21. marts 1985, at næste kraftværksudbygning skal finde sted på Fynsværket med en udtagsenhed.

Hoveddata:

Ydeevne: Kondensationsdrift: 350 MW netto kontinuert

Udtagsdrift : ca. 275 MW (el)
ca. 500 MJ/s (varme)

Brændsel : kul/olie

Røggasafsvovling : typen af afsvovlingsanlæg afklares i projektet

Bygherre : Fynsværket

Idræftsættelse : medio 1991

Anlægspris:

Den samlede anlægspris i primo 1984-kr. anslås til:

Blokpris	ca. 1200 Mkr.
SO ₂ -rensning	ca. 250 -
Pladsafhængige omkostninger til brændselshåndtering m.m.	ca. 50 -

I alt ca. 1500 Mkr.

Der er i de nævnte priser ikke taget hensyn til naturgasfyring eller specielle krav til begrænsning af udsendelse af kvælstofoxider.

Afregning:

Mulighederne undersøges for at indføre en fixprisafregning for blokken og de pladsafhængige anlæg.

Afregning for afsvovlingsanlæg sker efter hidtidige regler.

Endeligt budget med afregningsaftale vil blive forelagt ELSAMs bestyrelse til godkendelse.

Projektorganisation:

Indføres der fixprisafregning, vil der til dette afregningssystem være knyttet regler for projektorganisation. Disse regler vil blive forelagt ELSAMs bestyrelse til godkendelse.

Hvis der ikke indføres fixprisafregning, etablerer Fynsværket styringsgruppe efter gældende regler.

Kapacitetstilgang efter 1991:

Det indstilles, at interessenterne i samarbejde med ELSAM søger følgende enheder principgodkendt af de statslige myndigheder, af hensyn til behovet for kapacitetstilgang i 90'erne:

- ny enhed på Enstedværket
- ny k/v-enhed ved Esbjerg
- ny k/v-enhed i Nordjylland
- ny k/v-enhed ved Skærbæk.

Der vil senest i UP86 foreligge indstilling om, hvor og hvornår den næste udbygning skal finde sted.

Afsvovlingsanlæg på eksisterende kraftværker:

Det indstilles, at der etableres afsvovlingsanlæg efter følgende plan

år	anlæg
1989	MKS3
1990	MKS4
1991	NEV2

Med afsvovlingsanlæg i kommerciel drift medio det pågældende år.

Herved vil der være et afsvovlingsanlæg i drift i 1990 og de bindende SO₂-kvoter til og med 1990 forventes overholdt.

Det er en forudsætning før endelig ordre kan afgives, at ELSAM, MK og NE vurderer, at restproduktproblemet er løst.

De tekniske specifikationer vurderes i Teknikerudvalget.

Budget for de enkelte afsvovlingsanlæg vil blive forelagt bestyrelsen i hvert enkelt tilfælde.

Nødstartanlæg:

MK etablerer et nødstartanlæg på ca. 12,5 MW på Studstrupværket, således at en vilkårlig af værkets fire enheder kan startes efter et omfattende netsammenbrud.

Endeligt budget forelægges bestyrelsen. Anlægsprisen skønnes til 46 Mkr. (ultimo 1984-kr.).

Ombygninger:

- SV forelægger forslag (tidsplan, ombygningens art o.s.v.) til ombygning til fjernvarmeudtag på SVS11 og SVS21 for ELSAM's bestyrelse. Omkostningerne for fællesskabet ved, at enheden ikke er til disposition, betales af SV.

På bestyrelsesmødet den 28. marts 1984 godkendtes et tilbud til SV med udetidspriser pr. uge for årene 1985, 1986 og 1987.

- NK's kulombygning af NKA8 ventes færdig med oliefyring pr. 1. juni 1986, og med fuld kulfyring den 1. september 1986.
- NE's kulombygning af NEV2 påbegyndes pr. 1. juni 1985 og afsluttet med oliefyring pr. 1. juni 1987, og ved fuld kulfyring pr. 1. september 1987.
- Kulombygningerne i Nordjylland medfører, at netdimensioneringskriterierne ikke er opfyldt under den samtidige udetid fra juni 1985 til juni 1986. Der må derfor regnes med en reduceret leveringssikkerhed under den samtidige udetid.

- FV og SH afslutter etablering af støttekulfyling i slutningen af 1985 på FVO og EV3.
- FV afslutter ombygning til naturgasfyring på FVO6.

Skrotninger/renoveringer:

- FV sikrer at FVO1 er driftsklar med 12 timers varsel fra 1985 til forsyning af Fyn i tilfælde af større mangler i transmissionsnettet til Fyn eller på Fynsværket.
- Skærbækværkets kedel 5 er indstillet til at udgå af afregningssystemet pr. 31. december 1984. Dette indebærer, at SVS3 nedskrives til 29 MW. Desuden er Fynsværkets turbine 2 (FVO2) indstillet til at udgå af fællesskabets disponering med udgangen af 1984.

Udlandsforbindelser:

ELSAMS bestyrelse har sammen med Statens Vattenfallsverk besluttet at fremrykke en erstatning til Konti-Skan-forbindelsen mellem Nordjylland og Sverige. Den nye forbindelse ventes i drift i 1988/89.

Ledningsanlæg:

Udbygning af primærnettet er behandlet i en separat netudvidelsesplan NUP84, litteraturhenv. (1).

1. PLANLÆGNINGSMESSIGE FORUDSÆTNINGER

1.1 Dansk energipolitik

Energiministeren udarbejdede i efteråret 1984 "Energipolitisk redegørelse 1984". Det nævnes blandt andet

"Sikker og billig forsyning med energi er vital for samfundets funktioner".

"De energipolitiske målsætninger om energi til lavest mulige omkostninger, øget forsyningssikkerhed og effektiv udnyttelse af energien har hidtil haft bred politisk opbakning. Regeringen lægger også fortsat vægt på at opnå størst mulig enighed om energipolitikken, og om det samspil energisektoren har med samfundets udvikling i øvrigt, herunder vedrørende økonomi, beskæftigelse og miljø."

Redegørelsen berører blandt andet følgende temaer, der har tilknytning til el og kraftvarmeforsyningen

- elforbrugsudviklingen
- Folketingets beslutning om gradvist at afvikle kulimporten fra Sydafrika inden 1990
- kraftvarmeudbygningen
- samkøringsforbindelser til udlandet og mellem ELSAM og ELKRAFT.

UP85 berører disse temaer.

1.2 Retningslinier for udbygning i ELSAM-området

1.2.1 Hensyn til dansk energipolitik

En kernekraftudbygning kunne medvirke til opfyldelse af såvel energipolitiske som miljømæssige mål. Denne mulighed har Folketinget nu taget afstand fra.

Elværkerne kan medvirke til opfyldelse af de overordnede energipolitiske mål ved:

- overvejende at basere elproduktionen på kulfyrede anlæg, eventuelt suppleret med gasfyring på nye anlæg.
- at opretholde en passende effektreserve under hensyntagen til ønsket om begrænset kørsel med oliefyrede anlæg.
- at opretholde store brændselslagre.
- at omlægge en større del af rumopvarmningen til fjernvarme fra kulfyrede kraftvarmeanheder.
- samarbejde med nabolandene, herunder udveksling af energi.
- at undersøge og informere om rigtig udnyttelse af el, herunder elvarme og varmepumper.
- hensigtsmæssige tarif- og afregningssystemer.

1.2.2 Driftssikkerhed

Elværkernes produktions- og transmissionskapacitet er afgørende for opretholdelsen af den hidtidige, tilfredsstillende driftssikkerhed.

Produktionskapaciteten bør altid være tilstrækkelig til at sikre stabil forsyning og til at undgå, at afhængighed af udenlandsk havarihjælp får et uacceptabelt omfang.

Ved en snæver dimensionering af reservekapaciteten, skal der være stor sikkerhed for, at ny effekt går idrift på det forudsatte tidspunkt.

Transmissionssystemet (incl. udlandsforbindelserne) bør have en kapacitet, som kan sikre forsyningen overalt, selv når der på grund af maskinhavarier opstår en meget skæv produktionsfordeling. Det skal desuden muliggøre en hensigtsmæssig udnyttelse af udlandsforbindelserne, herunder de lejlighedsvis køb af overskudsenergi fra blandt andet vandkraftområderne. Under driftsforstyrrelser skal transmissionssystemet sikre fortsat stabil forsyning i rimeligt omfang.

1.2.3 Økonomi

I elforsyningssystemet foretages betydelige investeringer med henblik på nedsættelse af olieforbruget, forøgelse af varmforsyningen, reduktion af miljøbelastninger samt opretholdelse af drifts- og forsyningssikkerhed.

Sådanne investeringer er i mange tilfælde lønsomme. I andre tilfælde må de betragtes som forsikringspræmier til afbødning af virkningerne af mulige forsyningsproblemer på råenergiområdet.

Der er tradition for, at elforsyningssystemer planlægges med sigte på en lav produktionspris og det mindst mulige kapitalbehov. Det er imidlertid også tradition, at der lægges stor vægt på drifts- og forsyningssikkerhed, hvorved elforsyningen har kunnet gøres til et stabilt element i den danske energiforsyning. Afvejningen af disse hensyn fører til en planlægningspolitik, som jævnligt må kunne tilpasses under hensyn til skiftende ydre forhold.

Produktions- og transmissionssystemets udbygning er sket under hensyntagen til myndighedernes krav til tilladelige miljøbelastninger. Elværkerne lægger vægt på yderligere at begrænse miljøbelastningen fra forbrændingsprocesser baseret på kul, olie og naturgas inden for givne økonomiske rammer.

1.2.4 Planlægning

På dette grundlag foreslås elsystemets udbygning planlagt således:

- Der tilstræbes en samfundøkonomisk optimal dækning af det samlede elbehov og af varmebehovet i kraftvarmeområderne.
- Kapaciteten af produktions- og transmissionssystemer tilpasses under hensyntagen til økonomi, driftssikkerhed og internationale forpligtelser.
- Mulighed for kortsigtet kapacitetstilpasning søges opnået ved, at renovering/skrotning skal kunne gennemføres med kort varsel, og gennem kortsigtede udvekslingsaftaler med udlandet.
- Nedslidte anlæg skrottes, med mindre der foreligger påvisning af, at dette er uhensigtsmæssigt. Som foreløbig hovedregel i planlægningen renoveres kulfyrede enheder med god virkningsgrad og rimelig miljøbelastning. Der antages en maksimal levetidsforlængelse på 10 år. Krav til begrænsning af SO_2 - og NO_x -udslip kan fremrykke skrotning af anlæg.
- Nye produktionsanlæg besluttet så tidligt, at eventuelle forsinkelser i godkendelses- eller byggefasen ikke udskyder det planlagte idriftsættelsestidspunkt.
- Nye fossile produktionsanlæg indrettes til fyring med både kul og olie. Bestående oliefyrede anlæg ombygges til kulfyring, hvor de praktiske og økonomiske muligheder er til stede. For nye anlæg undersøges muligheden for fyring med naturgas.
- Der forudsættes ikke kernekraftanlæg idriftsat inden år 2000.
- Anlæg til modtagelse og transitering af brændsel indrettes således, at der sikres mod afhængighed af enkelte leverandører og skibsstørrelser. Anlæggene etableres og dimensioneres under hensyntagen til variationen i skibenes anløbsfrekvens og sikkerheden i de indre danske farvande.

- Anlæg til opbevaring af brændsel indrettes, så der kan opbevares brændsel til normal drift i et af bestyrelsen nærmere fastlagt tidsrum.
- Elproduktionens affaldsstoffer søges nyttiggjort. Anlæg til opbevaring og transport af affaldsstoffer udbygges i det omfang, salget heraf berettiger det.
- Kraftvarmeproduktion opretholdes i hidtidige kraftvarmeområder. Ved behov for ny kapacitet bestemmes optimal tilgang ud fra lokale forhold og beslutningstidspunktets muligheder iøvrigt.
- Nye kraftvarmesystemer kan etableres,
 - hvor dette er en samfundsøkonomisk løsning,
 - hvor dette er i overensstemmelse med varmeplanlægningen,
 - hvor der kan opnås enighed mellem den pågældende interessent og den lokale myndighed, og
 - hvor den lokale myndighed kan stå inde for, at forudsatte udbygninger af fjernvarmesystemerne faktisk finder sted.
- Miljøforbedrende foranstaltninger gennemføres på områder og i omfang som krævet, ifølge lovgivning eller ønskeligt ud fra almindelige samfundsmæssige hensyn.
- Eltransmissionssystemet udbygges således, at der sikres alle områder en rimelig høj forsyningssikkerhed.
- Samkøringsforbindelser til naboområder udbygges i et omfang, som sikrer optimal dimensionering af produktionssystemet, eller som iøvrigt kan vises at være økonomisk og driftsmæssigt forsvarlig.
- Forsøgsanlæg for større elproducerende vindkraftanlæg overvejes etableret i et sådant omfang, at driftserfaringer og kendskab til anlægsomkostninger kan skønnes.

Disse mål kan ikke nås med en enkelt udbygning. Der bør derfor bestemmes en flerårig udbygning af brændselsforsyning, produktionsanlæg og transmissionssystem. Planen skal i sin helhed tilfredsstille de opstillede mål, men skal på hensigtsmæssig måde kunne tilpasses skiftende ydre omstændigheder, specielt med hensyn til belastningsudvikling, indførelse af kernekraft og råenergiforsyningsmuligheder.

1.3 Status for myndighedsbehandlinger

De statslige myndigheder har i 1984 foreslået ny procedure for koordinering af myndighedsbehandlingen af nye anlæg. Elværkerne vil i løbet af 1985 kommentere forslaget.

Bilag 1.1 giver en oversigt over status for myndighedsbehandlingen af mulige nye kraftværksanlæg m.m.

2. PLANLÆGNINGS AKTIVITETER

2.1 NO_x

Elværkerne har i 1984 afleveret en redegørelse til miljøministeren vedrørende kraftværkernes udslip af kvælstofoxider.

Redegørelsen beskriver bl.a. igangværende aktiviteter om

- måling af NO_x-udslip fra kraftværker
- NO_x-reducerende forbrændingsmetoder, herunder lav-NO_x-brændere.

Der forventes gennemført yderligere omfattende målinger af NO_x i ELSAM-området i de kommende år. Herved vil kendskabet til NO_x-begrænsende metoder kunne øges.

2.2 Forprojekt for afsvovlingsanlæg

I slutningen af 1984 besluttede ELSAMs bestyrelse, at MK skulle gennemføre et forprojekt for afsvovlingsanlæg på MKS 3.

Forprojektet vurderer kommercielle processer. Der undersøges både våd- og tørprocesstyper.

Forprojektet vil bl.a. belyse anlægspris, afsvovlingsgrad, restprodukter.

Erfaringerne for forprojektet for MKS 3 vil blive brugt ved projektering af afsvovlingsanlæg på MKS 4, NE 2 og den ny enhed på Fynsværket.

2.3 Restprodukter fra afsvovlingsanlæg

Miljøstyrelsen nedsatte i 1984 et udvalg med opgaven at belyse forholdene ved deponering af restprodukter fra afsvovlingsanlæg. Elværkerne deltager

i dette udvalgsarbejde, som for en vis del ventes afsluttet i slutningen af 1985.

I tilknytning til forprojektet for afsvovlingsanlæg på MKS 3, vurderer ELSAM og MK mulighederne for nyttiggørelse eller deponering af restprodukter.

Det er en forudsætning, at restproduktproblemet er løst før der kan tages endelig beslutning om etablering af afsvovlingsanlæg.

2.4 Naturgasfyring på Fynsværket

I en principaftale af 1. maj 1984 mellem D.O.N.G. A/S og ELSAM/ELKRAFT blev elværkerne forpligtet til, over en periode fra 1. oktober 1984 til 1. oktober 1991, at aftage eller dog betale for for maksimalt 2,5 mia. m³ naturgas.

Der blevet foretaget en detaljeret analyse af, hvilke og hvor mange værker, der burde ombygges til naturgasfyring.

Resultatet er blevet, at det er tilstrækkeligt, hvis en 250 MW-enhed bliver ombygget. Da bl.a. naturgasledning hurtigst kunne etableres til Fynsværket, ombygges FVO 6 til naturgasfyring.

Anvendelsen af naturgas vil normalt erstatte kul, som er væsentligt billigere end naturgas.

El- og kraftvarmeforbrugerne bidrager derfor med økonomisk støtte til naturgasprojektet.

2.5 Kernekraft

2.5.1 Myndighedernes indsats

Salthorstundersøgelser:

Rapporten fra Miljøstyrelsens vurderingsgruppe blev afleveret til miljøministeren i marts 1984 efter knap 3 års arbejde i gruppen.

Rapporten udtaler positivt, at der ikke er påvist forhold, som udelukker deponering af højaktivt affald på betryggende måde i danske salthorste. Der er derfor basis for at fortsætte undersøgelserne, hvis det bliver aktuelt at etablere et deponeringsanlæg. Hermed henviser Miljøstyrelsen yderligere arbejde til de undersøgelser, der til sin tid bør udføres med henblik på at fastlægge en konkret placering af et sådant anlæg.

Miljøministeren har redegjort for Folketinget om undersøgelsens resultater, som han bifalder, og ministeren konkluderede, at der ikke på nuværende tidspunkt er behov for at arbejde yderligere på deponeringsmulighederne for højaktivt affald.

Reaktorsikkerhed:

Ligeledes i marts 1984 afleverede Miljøstyrelsen en redegørelse om sikkerheden ved kernekraftværker til miljøministeren. Redegørelsen er vedlagt en rapport om placering af kernekraftværker. Undersøgelsen er gennemført på foranledning af en specifikation fra april 1980 fra daværende miljøminister Erik Holst.

Ifølge rapporten er det Miljøstyrelsens opfattelse, at kernekraft kan anvendes i Danmark på samme høje sikkerhedsmæssige niveau, som kendes fra lande med erfaring i anvendelse af kernekraft. En samlet driftstid på udenlandske værker på tilsammen 3000 reaktorår har ikke medført sundhedsmæssige skader af nogen art i den omboende befolkning. Endvidere finder styrelsen, at de pladser, som er reserverede her i landet til formålet, må betragtes som gode.

I redegørelsen til Folketinget i maj 1984 gav miljøministeren sin tilslutning til hovedresultaterne i Miljøstyrelsens rapporter. Ministeren påpegede samtidig, at andre hensyn end de sikkerhedsmæssige vedrørende kernekraftværker kan gøre en revision af reservationerne hensigtsmæssige.

Økonomi:

I november 1984 fremsendte energiministeren en ny rapport om brug af kul- og kernekraft ved el-fremstilling til Folketingets energipolitiske udvalg.

På grundlag af de valgte forudsætninger og skøn er det rapportens konklusion, at elektricitet produceret på grundlag af kul med røggasafsvovling vil være ca. en tredjedel dyrere end elektricitet produceret på basis af uran. Der vil omkring år 2000 være behov for nye kraftværker af en sådan størrelse, at kernekraft naturligt vil kunne indpasses i det danske el-system. I en periode fra omkring år 2000 kunne det derfor være økonomisk fordelagtigt at indpasse 5 kernekraftværker på hver 900 MW i el-systemet.

Der opnås yderligere en fordel, idet det må antages, at risikoen for pludselige forsyningssvigt vil falde ved at producere elektricitet gennem en kombination af nukleare og kulfyrede værker. Det er i den forbindelse vigtigt, at nukleart brændsel kan lagres til væsentligt lavere omkostninger end tilsvarende kullagre

Pladsreservationer:

Primo oktober 1984 blev der fremsat forslag til folketingsbeslutning om offentlig energiplanlægning uden atomkraft. I bemærkninger til forslaget var indbefattet en passus om, at der efter en sådan beslutning ikke vil være behov for de eksisterende pladsreservationer til fremtidige kernekraftværker. Det burde dog overvejes, om pladserne skulle bevares af andre grunde.

I den efterfølgende udvalgsbehandling blev forslaget modificeret og derpå godkendt i Folketinget i marts 1985. I april blev beslutningen strammet

op med en vedtagelse i Folketinget, som pålægger regeringen at frigive alle 15 pladsreservationer inden 1. september 1985.

2.5.2 Elværkernes indsats

Elværkerne har meddelt energiministeren, at man fortsat har den opfattelse, at kernekraft bør indgå i energiforsyningen. Man anerkender det arbejde og de resultater, der er kommet til udtryk i myndighedernes forskellige rapporter igennem 1984, og man beklager at måtte tage til efterretning, at Folketinget ønsker en energiplanlægning uden kernekraft.

2.6 Vindkraft

ELSAM deltager siden 1977 i "Energiministeriets og Elværkernes vindkraft-program", som bl.a. omfatter:

- drift- og måleprogram for Nibe-møllerne (2 x 630 kW).
- videreudviklingsprojekter på større møller.
- analyser af vindkraftens indpasning i elsystemet.

ELSAMS bestyrelse har i begyndelsen af 1985 besluttet, at der bygges en forsøgsmølle med en rotordiameter på 60 meter, og en diameter på 60 meter og en max. effekt på 2 MW. Møllen placeres nær vadehavet syd for Esbjerg.

2.7 Samkøringsforbindelser

De nuværende forbindelser til Tyskland, Sverige og Norge forbinder ELSAM-området med to store samkøringsblokke: UCPTE-systemet og Nordel-systemet.

Herved realiseres forbindelsernes potentielle fordele:

- mulighed for udbygning med store produktionsenheder og lavere installeret reserve.
- forbedret driftssikkerhed på grund af fælles reserver.
- fællesskab om store produktionsenheder (EV 3).
- lastfordelingsgevinster (fra udveksling af "tilfældig kraft").
- adgang til overskudsenergi fra vandkraftlandene i nedbørsrige år.
- besparelser i anlæg og drift ved en pumpekraftaftale (Norge).

Vandkraftlandene opnår på deres side adgang til energitilførsel i år med ringe nedbør ("tørårssikring"), samt indtægter fra salg af energi, som ellers ville gå til spildevand i vandrige år.

De hidtidige investeringer i samkøringsforbindelser har været lønsomme, fordi det lykkedes at nå en udbygning, hvor hver enkelt forbindelses kapacitet svarer rimeligt til udvekslingsbehov og gevinstmuligheder.

Nu overvejes udvidelser af de bestående forbindelser og tilføjelse af en jævnstrømsforbindelse over Storebælt.

Situationen primo 1985 kan beskrives således:

Storebælt:

Lønsomheden af en forbindelse over Storebælt har været undersøgt adskillige gange. Resultatet har hver gang været, at det ikke kunne forventes, at projektets gevinster var store nok til at forrente investeringen. Et forslag om etablering af en 350 MW jævnstrømsforbindelse over Storebælt blev behandlet i ELSAMs bestyrelse i 1984. På baggrund af usikkerhed om projektets

fordele og energiministerens henstilling om at begrænse investeringerne mest muligt, vedtog bestyrelsen at stille sagens videre behandling i bero i to år, med mindre nye, afgørende momenter skulle begrunde en tidligere genoptagelse.

Foranlediget af et spørgsmål i Folketinget har energiministeren nedsat et arbejdsudvalg med det formål på ny at belyse omkostninger og fordele ved en Storebælts-forbindelse.

Skagerrak:

NVE's energidirektorat i Oslo har foretaget beregninger over nytteværdien af en 3. pol på Skagerrak-forbindelsen. Resultaterne viste, at mængden af overskudsenergi i Norge omkring 1990 ventes kraftigt reduceret, fordi man opbygger en intern norsk efterspørgsel efter tilfældig kraft. Herved bliver der ikke så meget overskudsenergi tilovers til eksport, at en 3. pol kan udnyttes. De største gevinster skyldes tørårsleverancer til Norge, men de er ikke tilstrækkelige til at begrunde udvidelsen.

En væsentlig forlængelse af den nuværende effektaftale kunne gøre aftalen attraktiv, ud fra et dansk synspunkt, men statskraftværkerne i Norge har kun kunnet tilbyde en forlængelse til 1995.

De to parter forventede fordele kan ikke få projektet til at nå sammen. Det gælder også, hvis Storebælts-forbindelsen forudsættes etableret. Der har således endnu ikke kunnet tilvejebringes et beslutningsgrundlag.

Konti-Skan:

Den nuværende Konti-Skan-forbindelse er fra 1965. For at der kan oprettholdes en sikker forbindelse, må anlægget udskiftes i løbet af 90'erne.

I Sverige ventes en meget gunstig energibalance i første halvdel af 90'erne. Det er derfor i samarbejde med Vattenfall besluttet at fremrykke et erstatningsanlæg til 1989.

2.8 Lokale kraftvarmeværker

I maj 1984 nedsatte energiministeren en arbejdsgruppe med formål at undersøge varmeproduktionsprisen på lokale kraftvarmeværker, sammenlignet med andre forsyningsformer, herunder naturgasfyring.

I en nylig udkommet rapport konkluderer gruppen, at varmeproduktionsprisen på kulfyrede kraftvarmeværker er særdeles konkurrencedygtig overfor såvel naturgasfyring som fortsat oliefyring. Gruppen mener, at i en halv snes større danske byer vil decentrale kraftvarmeværker være at foretrække.

Denne udbygning vil dog kun have marginal indflydelse på det eksisterende elsystem og kan således ikke erstatte bygning af ny større enheder.

I mange kommuners oplæg til kommunale varmeplaner indgår et lokalt kraftvarmeværk som en af de fremtidige forsyningsalternativer.

Værket kan enten være kulfyret, naturgasfyret eller fyres med lokale energiressourcer.

Der kan derfor forudses et antal henvendelser fra kommuner og varmeforsyningsselskaber til interessenter og distributionsselskaber.

Ligeledes indgår kul- eller naturgasfyrede lokale kraftvarmeværker i flere amtskommunale varmeplanoplæg.

I ELSAM's udvidelsesplaner fra de seneste år, omtales lokale kulfyrede kraftværker som en aktuel effektudvidelsesmulighed. Etableringen forudsætter enighed mellem den lokale interessent og de lokale myndigheder om afregningsforhold, og at værket er i overensstemmelse med varmeplanlægningen og i øvrigt samfundsøkonomisk forsvarligt.

Inden for de sidste 5 år har en del lokale kraftvarmeprojekter været vurderet. De godkendende myndigheders holdning til disse projekter har været, at de ikke kunne indgå i delplaner, men måtte afvente gennemførelsen af den generelle varmeplanlægning. Realiseringen af projekterne er derfor udskudt så meget, at de fleste kommuner har investeret i andre former for varmeforsyningsanlæg.

Visse generelle betragtninger for udbygning med lokale naturgas-/kulfyrede kraftvarmeværker kan opstilles:

- størrelsen af det varmforsyningsområde, som med fordel kan forsynes fra et lokalt kraftvarmeværk, er meget afhængig af nuværende forsyningsform og det påtænkte projekt.

Eksempelvis kan kulfyrede modtryksanlæg med fordel etableres i oliefyrede fjernvarmeområder med et nettovarmebehov på 200 TJ/år, mens det ved kulfyret reference er nødvendigt med 700 TJ/år.

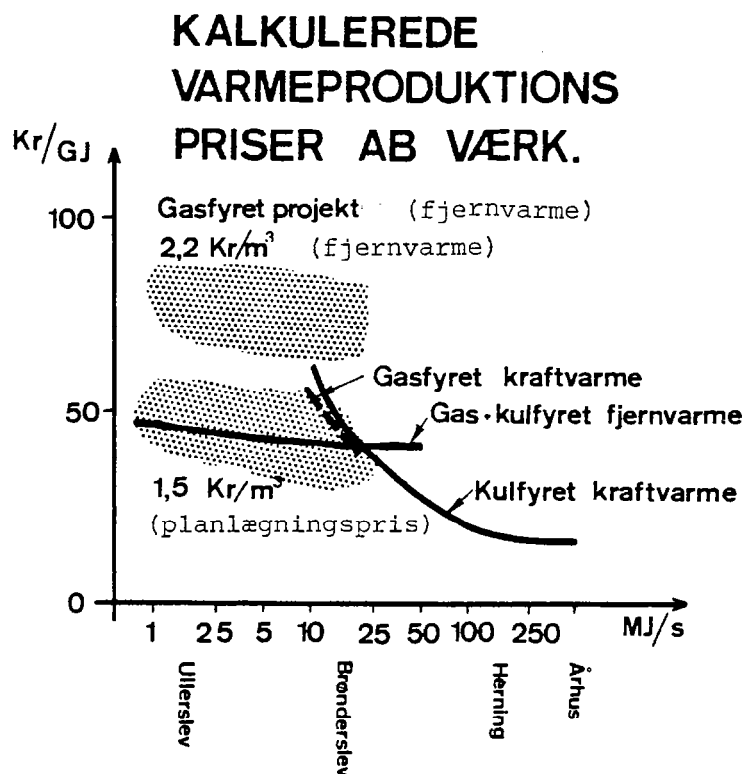
Ved naturgasfyret reference er det nødvendige varmebehov ved kulfyrede anlæg 4-500 TJ/år. Skal modtryksanlægget gasfyres bør varmegrundlaget være over 1200 TJ/år.

- det lokale kraftvarmeværk skal tilsluttes et eksisterende og velfungerende fjernvarmenet. Skal et nyt net etableres, er projektet næppe samfundsøkonomisk forsvarligt.
- på grund af den relativt store investering, som et kraftvarmeværk udgør, bør det billigst tilgængelige brændsel benyttes, for at holde varmepri- sen nede. Elsystemet kan aftage effekt og energi efter de til enhver tid gældende retningslinier. De resterende omkostninger ved værkets drift og afskrivning pålignes varmen.
- i visse situationer kan værdien af den producerende el være lavere end kulfyret kondensproduktion, f.eks. hvis bunden produktion fortrænger en billig importmulighed eller tvinger store enheder ned i oliestøtteområ- det. En større udbygning med vindkraft vil også forøge konkurrencen om lavlastleverancen. Betydningen heraf er marginal for det samlede system, men kan være afgørende for lokale projekter.

Disse betragtninger understøttes af figur 2.8.1, som viser produktions- prisen for varme ved forskellige produktionsformer.

Den benyttede gaspris er Energistyrelsens planlægningspris, i praksis ligger gasprisen noget højere.

Ovennævnte overvejelser bør foretages på et tidligt tidspunkt for ikke at skabe lokale forventninger, som der ikke er dækning for. Ligeledes bør det gøres klart, at svigtende tilslutning til et projekt vil forringe forholdene for dem, som allerede er tilsluttet. Det bør generelt sikres, at etableringen af et lokalt kraftvarmeværk bliver en fordel og ikke en belastning for det lokalsamfund, hvor det opføres.



Kulpris:	ab havn	24 Kr/GJ	
	lokalt	26 Kr/GJ	
Gaspris:	1,5 Kr/m ³	36 Kr/GJ	(planlægningspris)
	2,2 Kr/m ³	52 Kr/GJ	(fjernvarme)
Annuitet: 20 år, 7 % pa (9,44 %)			

Figur: 2.8.1

Erfaringerne for Ullerslev viser:

- fordelene ved kombineret produktion kan ikke opveje, at gasfyret elproduktion afregnes til kulpris.
- det er meget afgørende, at det forventede varmegrundlag faktisk også er til stede.
- kombinerede produktionsanlæg af samme størrelsesorden som Ullerslev vil under normale omstændigheder næppe være rentable at bygge.

- hvis et projekt netop er rentabelt ved den planlægningsmæssige naturgaspris vil projektet udvise et underskud i driftssituationen, når naturgasprisen er højere end planlægningsprisen.
- der er fortsat stor usikkerhed ved anlægsprisen for naturgasfyrede kraftvarmeværker.

2.9 Restlevetid for produktionsanlæg

Et produktionsanlægs levetid er bestemt af:

- teknologisk forældelse i form af lav virkningsgrad og høje vedligeholdelsesomkostninger på grund af anlægskomponenter, f.eks. eldele til kontrolanlæg, som ikke kan fremskaffes.
- hensynet til sikkerheden og arbejdsmiljøet, idet højtemperaturdele nedslides hurtigere.
- ændrede miljøkrav kan medføre behov for etablering af f.eks. røggasrensning.

I den hidtidige planlægning har det været antaget, at et produktionsanlægs levetid svarer til højest 180.000 driftstimer. Dette driftstimetotal svarer til, at kulfyret kraftvarmeanheder normalt vil få højest 30 driftsår og øvrige enheder vil få højest 35 driftsår.

Kapacitetstilgangen i 90'erne vil være meget afhængig af de eksisterende enheders levetid og problemet får øget aktualitet i takt med maskinparkens nedslidning.

Beslutningen om næste større enhed berøres dog ikke af skrotning-/renoveringsovervejelserne, da renoveringerne først er aktuelle senere i 90'erne.

Proceduren for levetidsvurderinger af kraftværksanlæg inden for fællesskabet er fastlagt.

Udover at redegøre for de faktorer, som er bestemmende for et kraftværks levetid, nævner proceduren de omstændigheder, som gør at der bør foreligge en redegørelse for anlæggets forventede restlevetid, samt et eventuelt renoveringsprojekt.

Redegørelsen bør udarbejdes, når:

- anlæggets ækvivalente driftstimer, med hensyntagen til startantallet, nærmer sig 100.000.
- anlæggets restlevetid er mindre en 7 år i henhold til det i udvidelsesplanen opførte sidste driftsår.
- anlægget forventes indstillet til skrotning eller driftsrestriktioner indenfor en årrække, svarende til tidshorisonten for indstilling af nye anlæg.

Af datagrundlaget fremgår, at stort set alle anlæg under 250 MW og et enkelt i denne gruppe er omfattet af ovennævnte.

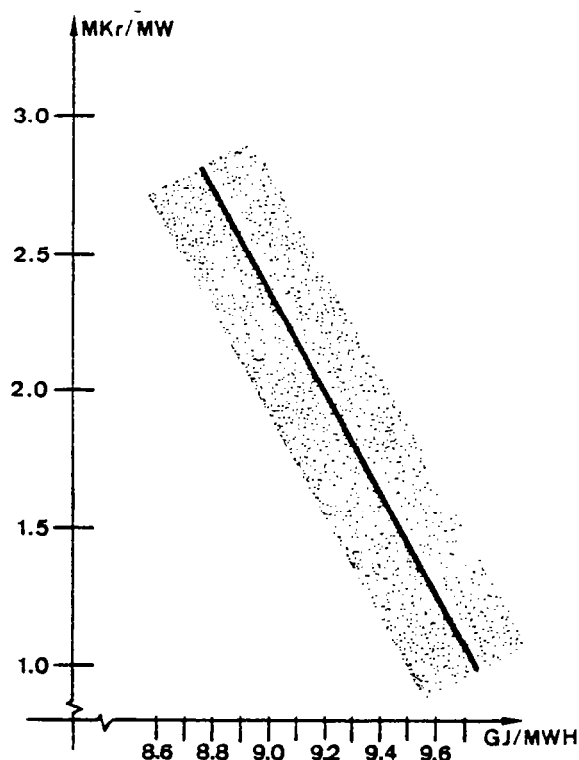
De anlægsdele, som har en begrænset levetid er de dampførende komponenter der udsættes for driftstemperaturer på mere end 450 °C. For disse foreligger der allerede, for dampledningers vedkommende, videnskabelige restlevetidsmetoder. Disse kunne benyttes ved fremtidige undersøgelser.

Derudover har ELSAM tilsluttet sig COST 505-projektet, et fælleseuropæisk forskningsprojekt, som bl.a. tager sigte på at belyse restlevetiden for stål anvendt i dampturbinerotorer.

Fordelen ved deltagelse i et sådant projekt er, at alle deltagere får adgang til samtlige resultater.

Der er i fællesskabet indledt et samarbejde omkring såvel tekniske som proceduremæssige spørgsmål. Hensigten med samarbejdet er at få udarbejdet ensartede retningslinier for de fremtidige restlevetidsundersøgelser.

UP84 omtaler udarbejdelsen af kurver, der viser tilladelige udgifter til renovering. Arbejdet er udført ved hjælp af et EDB-program, som tillader let opdatering og ajourføring.



Figur 2.9.1: Tilladelig investering i forbindelse med renovering + evt. afsvovling, incl. afsvovling på referenceanlæg.

Den i planlægningssammenhæng formulerede skrotningspolitik bevares. Dette indebærer blandt andet, at anlæg med mellemoverheder renoveres, såfremt det kan påvises at være økonomisk, svarende til, at renoveringsomkostningen er mindre end den tilladelige renoveringsinvestering, jf. figur 2.9.1.

Andre anlæg skrottes efter den planlagte driftsperiodes udløb.

Det indstilles, at renoveringsprojekter forelægges bestyrelsen i hvert enkelt tilfælde til godkendelse. Renoveringsprojektet bør blandt andet belyse anlægsomfang, lønsomhed og forventet restlevetid.

Brugstiden af et produktionsanlæg kan dog ikke fastlægges til et bestemt antal driftstimer eller driftsår. Et anlæg kan rent teknisk være i drift i meget lang tid, hvis de nødvendige renoveringer foretages, men økonomiske forhold samt miljø- og sikkerhedsmæssige hensyn kan medføre, at anlægget skal skrottes.

Lønsonheden ved at foretage en renovering afhænger af den pågældende enheds virkningsgrad og primærbrændsel, samt af den kapacitet, der ellers skulle være udbygget med. Af andre faktorer kan nævnes netudbygningen (hvis f.eks. renovering af et produktionsanlæg kan udskyde en netudbygning) og kraftvarmeudbygningen (hvis f.eks. renovering af en kraftvarmeenhed kan forbedre leveringssikkerheden for kraftvarme, således at en mindre varmemængde skal laves på spidslastkedler).

Ud over de økonomiske forhold, indgår i vurderingen også:

- arbejdsmiljø- og sikkerhedsmæssige forhold på værket.
- miljøpåvirkningen af omgivelserne i form af støj, støv og SO₂-emission.
- frigørelse af plads på værket til f.eks. andre produktionsanlæg eller værkstedsbygninger.

Ændrede miljøkrav kan medføre fremrykning af skrotninger. Ligeledes bør investering i afsvovlingsforanstaltninger medtages, når et renoveringsprojekt skal sammenholdes med de i figuren viste tilladelige beløb til renovering.

3. PRIMÆRBRÆNDSSEL

3.1 Kul

Efter to år med faldende kulpriser stabiliseredes markedet i løbet af 1984, og i løbet af efteråret var priserne stigende. Som følge af opsvinget i økonomien i de vestlige lande er efterspørgslen igen begyndt at stige, kraftigst i det fjerne østen, og i de kommende år ventes derfor et mere afbalceret forhold mellem kuludbudet og -efterspørgslen.

Storbritannien, der de sidste tre år har eksporteret 6-9 mio. ton kul p.a., blev i foråret ramt af en omfattende strejke blandt kulminearbejderne. I begyndelsen blev strejken benyttet til at få bragt de rekordstore indenlandske lagre ned, men strejken har trukket i langdrag, og der er ved årsskiftet ingen udsigt til en hurtig løsning. Kuleksporten er derfor gået totalt i stå, og det er tvivlsomt, hvor store mængder der kan eksporteres i 1985, selv om der bliver fundet en snarlig løsning på konflikten.

Vesttyskland eksporterer ca. 3 mio. ton kraftværkskul p.a. fortrinsvis til Belgien og Frankrig. Kuleksporten ventes at falde fremover, og det er usandsynligt, at Vesttyskland vil begynde at markere sig på det internationale kuleksportmarked.

Polen udnytter nu sin kuleksportkapacitet fuldt ud. Det er tvivlsomt, om Polen kan opretholde den nuværende eksport, da der ikke foretages nødvendige investeringer i fornyelse af infrastruktur og produktionsapparatet.

ELSAMS bestyrelse har i december 1984 besluttet at aftrappe kulimporten fra Sydafrika med henblik på et totalt ophør i 1990.

Danmark importerer p.t. ca. 3 mio. ton årligt fra Sydafrika, hvilket svarer til ca. 8% af den sydafrikanske kuleksport. Sydafrika forøger i disse år kuleksportkapaciteten til ca. 45 mio. ton årligt. Da efterspørgslen specielt i det fjerne østen er kraftigt stigende, venter sydafrikanerne ingen afsætningsproblemer.

USA derimod må fortsat finde sig i rollen som marginal leverandør. Meget høje indenlandske transportomkostninger og utilstrækkelige muligheder for at laste store skibe betyder, at USA endog har svært ved at konkurrere med f.eks. Australien og Canada, hvor afstanden er tre gange så stor.

Canadas naturlige marked er det fjerne østen, hvorfor Canada må betragtes som en mindre betydende leverandør til Europa. Canadierne vil dog af sikkerhedsmæssige årsager også opretholde nogen eksport til europæiske lande. Af samme grund har ELSAM tegnet kontrakt om levering af canadiske kul fra en nyåbnet mine i Alberta, Vestcanada. Leverancerne, der påbegyndes i 1985, udskibes fra Roberts Bank nær Vancouver.

Australien håber på store stigninger i eksporten af kraftværkskul i de kommende år. På grund af afstanden er det fjerne østen det mest attraktive marked, men også her håber man at kunne eksportere en vis del til Europa i konkurrence med Canada og USA.

Colombia er den eneste større nye leverandør til kulmarkedet i en overskuelig fremtid. Landet er gunstigt placeret for eksport til Europa, Karibien og USAs sydkyst. ELSAM har kontraheret en betydelig mængde fra Colombia med leverancer begyndende i 1985.

Kinas eksport udgør kun en meget lille del af kulproduktionen. På trods af, at Kina planlægger en stærk stigning i kulproduktionen, ventes der ingen større stigning i kuleksporten, da hjemmemarkedsforbruget er i kraftig stigning.

USSR har verdens største kulreserver, men kulproduktionen har været for nedadgående siden 1978. De største reserver ligger i Østsibirien, og en eventuel eksport forventes hovedsagelig at gå til Japan, Korea og andre asiatiske lande.

Nye større leverandører kan ikke forventes de første 10-15 år, selv om ressourcerne absolut er til stede i mange lande, f.eks. i Botswana, Mozambique, Indonesien m.fl. Kortlægningen af kulressourcerne er imidlertid utilstrækkelig, og en effektiv udnyttelse til eksportformål kræver enorme investeringer i blandt andet infrastruktur, som disse lande ikke kan klare

alene. Opbygningen af en kuleksport fra disse lande afhænger derfor i høj grad af international bistand på såvel det tekniske som det finansielle område.

Sammenfatning

Beslutningen om at nedtrappe Sydafrika som leverandør til ELSAM betyder, at der må findes alternative leverandører i de kommende år, hvilket indebærer, at ELSAM fortsætter og intensiverer de løbende vurderinger af nye forsyningsmuligheder.

Der kan skaffes erstatning for de sydafrikanske kul i Australien, Canada og USA, men det bliver til væsentligt højere priser, jf. litt.henv. (1).

ELSAM forsøger gennem kulkontrakter at stimulere igangsætningen af nye miner, hvilket blandt andet kan ses af aftalerne om levering af colombianske og vestcanadiske kul fra 1985.

3.2 Olie

Olieforsyningssituationen har siden 1978 været præget af de skiftende situationer i Mellemøsten. Siden den politiske omvæltning i Iran har der ikke været nogen direkte mangel på olie på verdensmarkedet, selv om olieproduktionen i både Iran og Irak har været meget lille.

Den manglende produktion er opvejet af en øget produktion i andre lande og af et reduceret forbrug forårsaget af besparelsesforanstaltninger og økonomisk krise. Denne udvikling toppede sidst i 1984, hvor direkte overskudsproduktion fra bl.a. Nordsøen pressede priserne ned. Det store spørgsmål ved starten af 1985 er nu, om oliemarkedet blot er inde i en kortvarig lavpris periode, eller om priserne for alvor vil falde i de næste par år.

Prisprognosen for olie til UP85 er ikke reduceret på baggrund af den seneste udvikling. Det forudsættes i prognosen, at prisniveauet 1984 vil øges lidt i realpriser, og at olie på længere sigt vil koste 23 kr/GJ mere end kul.

Selv om der ikke har været vanskeligheder med at fremskaffe den nødvendige fuelolie til kraftværkerne, er der sket ændringer i forsyningsmøn-
stret. For nogle år siden var de store olieselskabers produktion tilret-
telagt således, at de selv raffinerede nok råolie til at dække salget til
slutforbrugere af lette produkter som benzin og gasolie. Til gengæld havde
de så et overskud af fuelolie, der blev afsat til storforbrugere til rela-
tivt lave priser.

I dag tilrettelægger de store selskaber deres produktion således, at de
er i balance, hvad fuelolie angår. Et underskud af lette produkter dækkes
ind ved spotkøb. Denne produktionsstrategi har betydet, at det øgede fuel-
olieforbrug i 1984 på grund af den engelske kulminestrejke har kunnet
holde fueloliepriserne oppe i et ellers faldende oliemarked.

Det ændrede forsyningsmønster har for ELSAM betydet, at der ikke mere er
langtidskontrakter med de store selskaber. Al olie fås nu på spotbasis
fra hovedsagelig mindre internationale olieselskaber.

3.3 Naturgas

I en principaftale af 1. maj 1984 mellem D.O.N.G. A/S og ELSAM/ELKRAFT blev elværkerne forpligtet til, over en periode fra 1. oktober 1984 til 1. oktober 1991, at aftage eller dog betale for maksimalt 2,5 mia. m³ naturgas.

Den endelige mængde vil blive bestemt af, hvor store mængder naturgas D.O.N.G. A/S kan sælge til anden side.

Prisen fastsættes på følgende vis:

For den første mia. m³ : DUC-prisen med tillæg af 13,79%

For den næste mia. m³ : DUC-prisen

For de sidste 500 mio. m³ : DUC-prisen med fradrag af 24,14%

Den 24. januar 1985 har D.O.N.G. A/S oplyst, at elværkernes aftag af naturgas maksimalt vil blive 1,9 mia. m³ med mulighed for reduktion til 1,1 mia. m³.

3.4 Uran

Uranmarkedet er præget af de store uranlagre svarende til 4-5 års forbrug, der findes i den vestlige verden og desuden overstiger produktionen stadig forbruget. Prisen på spotmarkedet, der i 1983 i middel var 23 US\$/lb U308 er hen gennem 1984 faldet til 16 US\$/lb U308, hvilket reelt set svarer til de ca 6 US\$/lb U308 som uran kostede sidst i 1960'erne og i begyndelsen af 1970'erne.

De lave priser på spotmarkeder har haft en afsmittende virkning på priserne i nye langtidskontrakter og i de kontrakter, hvor prisen helt eller delvis er bundet til spotprisen. Således betalte EURATOM-landene i 1983 i middel 31 US\$/lb U308 og tilsvarende betalte amerikanske elværker i 1. halvdel af 1984 i middel 31 US\$/lb U308.

De store uranlagre ventes først at være nedbragt til et rimeligt niveau svarende til 1 å 2 års forbrug midt eller sidst i 1990'erne. Tidspunktet vil afhænge af, om der sker udskydelser eller annulleringer af besluttede nukleare kraftværksprojekter som det har været tilfældet i USA de sidste år.

I dette århundrede, og et stykke ind i næste århundrede, forventes uranprisen at holde sig på eller under 40 US\$/lb U308. Midt i perioden år 2000 - 2025 vil prisen eventuelt fordobles, da det er nødvendigt at bryde uran til højere omkostninger. Tidspunktet afhænger af den nukleare udbygningstakt, eventuelt fund af uranmalm med høj lødighed og graden af optimering af det nukleare brændselskredsløb.

For konversion af U308 til UF6, berigningstjeneste og fabrikation af uranbrændsel hersker der mellem 30 og 100% overkapacitet, hvilket betyder moderate priser. På længere sigt kan kapaciteten udvides efterhånden som behov opstår.

3.5 Brændselspriser

Kul og olie

Prisprognosen og historiske priser for olie og kul er revideret som vist i bilag 3.1. Priserne er angivet som gennemsnitlige cif-priser i faste 1984-kroner an storhavn. Der skal derfor tillægges de omkostninger, der indgår i elprisens brændselsandel (brændselshåndtering, transitomkostninger m.m.) og de finansieringsomkostninger, der kan relateres til brændslet (forrentning og afskrivning af havne- og håndteringsanlæg samt forrentning af brændselslageret).

Usikkerheden omkring brændselsprisprognosen er illustreret i bilag 3.1., hvor brændselsprisbåndene er angivet. Den mindste forskel mellem kul- og olieprisen er angivet til ca. 14 kr/GJ for perioden 1983-1994, mens den gennemsnitlige prisforskel på grundlag af de viste prisbånd kan udregnes til ca. 25 kr/GJ. Den seneste tids udvikling på oliemarkedet bevirker, at prisforskellen i de kommende år i længere perioder kunne blive mindre end de nævnte 25 kr/GJ. For kulprisens vedkommende ses en kraftigere stigning i perioden 85-90 end i den følgende periode. Denne stigning skal ses i lyset af ELSAM's bestyrelses beslutning i december 1984, om en aftrapning af kulimporten fra Sydafrika.

Til planlægningsformål undersøges konsekvenserne af en forskel mellem kul- og olieprisen på ned til 12 kr/GJ svarende til for eksempel et fald på 20% i olieprisniveauet.

Kul

Prognoserne er angivet med en øvre og nedre grænse, hvorimellem priserne forventes at svinge afhængig af de aktuelle markedsforhold.

Kulmarkedet har i de sidste par år været præget af en afmatning i efterspørgslen med deraf faldende priser. Sydafrika, Polen og til dels England har domineret markedet i Europa og har stort set været prisbestemmende. Som følge af indbyrdes konkurrence mellem disse lande har der været et betydeligt prisgab til højprislande som USA og Australien, der derfor kun har kunnet afsætte relativt små mængder i Europa.

Polen har solgt til lave priser på grund af landets behov for vestlig valuta og ventes fortsat at prissætte således, at den nuværende kuleksport kan fastholdes. Sydafrika har ekstremt lave produktionsomkostninger, og har samtidig en fordel i det for tiden gunstige Rand/\$ forhold. Man er derfor i stand til at være prisførende blandt lavprislandene.

Da der i perioden 1985-95 ventes en kraftig vækst i efterspørgslen og da både Sydafrikas og Polens eksportkapacitet er begrænset, vil USAs, Australiens og Canadas relative markedsandele vokse hurtigt.

Vi forventer derfor, at markedsprisen i denne periode gradvist vil tilnærme sig disse landes priser.

På grund af de høje produktionsomkostninger, høje jernbanefragter samt en lang søtransport indebærer dette, at kulpriserne vil stige kraftigt i denne periode.

For Danmarks vedkommende vil prisstigningen blive endnu kraftigere, idet vi samtidig aftrapper kulimporten fra Sydafrika frem til 1990. Alene virkningen heraf anslås til at medføre 10-15% højere kulimportpriser end med fortsat import fra Sydafrika.

Når tilpasningen til højprislandenes prisniveau har fundet sted, hvilket ventes at være sket i midten af 90'erne, ventes kun moderate prisstigninger på ca. 2% p.a.

Det er endnu usikkert, hvorledes Colombia, der er ny på kulmarkedet fra 1985, vil føre prispolitik. Dette afhænger i høj grad af, hvilke muligheder der vil være for eksport til USA. Bliver der ikke pålagt importrestriktioner vurderes mulighederne som overordentlig gode, og det vil sandsynligvis betyde, at Colombia på længere sigt må forventes at prissætte meget tæt på USAs prisniveau. På den anden side har Colombia tilstrækkeligt store kulreserver til at kunne øge eksporten ud over de planlagte 15 mio. t/år, hvilket vil kunne give en dæmpende effekt på markedet.

Olie

Fastsættelse af en oliepris til planlægningsformål er yderst vanskelig på baggrund af de voldsomme prisstigninger, der har været i de senere år. Olieprisen har tidligere været politisk fastsat.

Den økonomiske krise og besparelsesforanstaltninger, har nu forårsaget et lavere olieforbrug. Samtidig er produktionen øget i lande, der står uden for OPEC. Disse to forhold i forening gør, at olieprisen nu mere er bestemt af markeds- og produktionsforhold end af politiske forhold.

Markedssituationen for råolie ultimo 1984 er præget af overskydende produktionskapacitet, specielt i OPEC-landene. For at undgå at enkelte lande underbyder de andre for at få afsat olie, er der indført produktionskvoter. Efter at lande uden for OPEC (England og Norge) har nedsat priserne, tyder meget på, at OPEC må følge med. På kort sigt må derfor forventes lavere oliepriser.

På længere sigt er OPEC-landene naturligvis stærkt interesseret i at afstemme udbudet med efterspørgslen for derved at sikre de nødvendige indtægter til at stabilisere den vaklende økonomi i de ikke-arabiske OPEC-lande og til at dække de kraftigt voksende udviklingsudgifter i alle OPEC-landene. Olieselskaberne er også interesseret i at holde priserne oppe, da de har investeret i nye dyre felter i lande uden for OPEC. Disse felter er kun rentable med de nuværende eller højere oliepriser.

Uran

Det historiske forløb for de nukleare brændselsomkostninger er vist i bilag 3.1 og en fremskrivning af prisen, baseret på langtidskontrakter er skitseret. Marginalomkostningerne har i 1984 været 6,40 kr/GJ, hvoraf råuranhandelen udgør 1 kr/GJ (spotmarked). Resten af prisen udgøres af konversion, berigning, fabrikation, oparbejdning og slutdeponering m.m. Den nukleare brændselspris forventes, frem til århundredskiftet, at holde sig konstant i faste priser.

Den anvendte dollarkurs er 9,50 DKK/US\$.

4. BELASTNINGSFORHOLD

4.1 Prognose for elforbrug

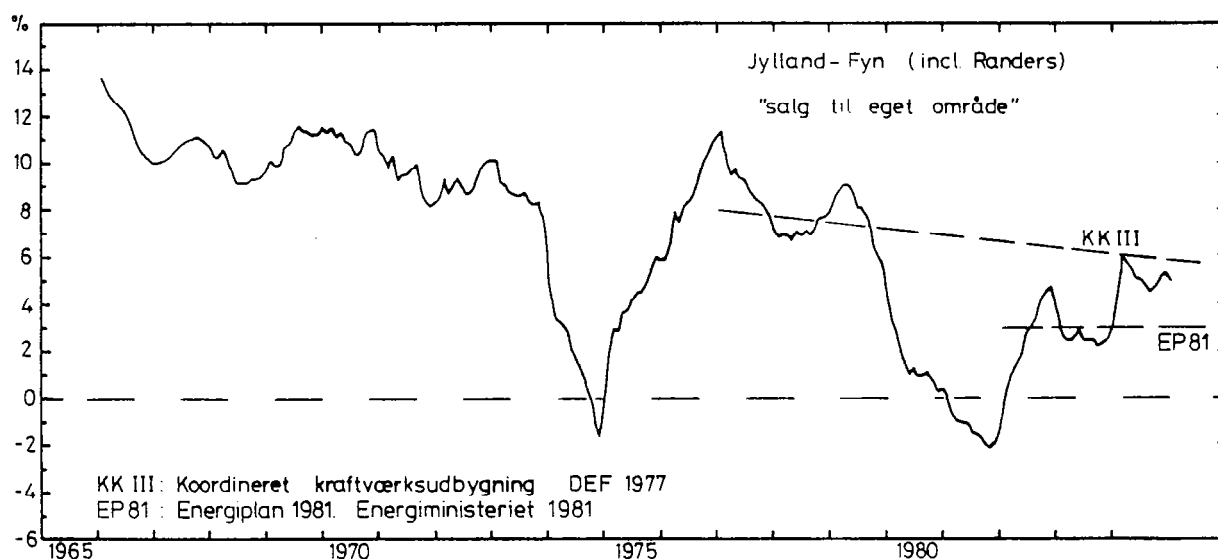
4.1.1 Konjunkturudviklingen

Den internationale økonomiske genrejsning, der tog fart sidst i 1983, er fortsat gennem 1984. Strukturtilpasningen efter den langvarige lavkonjunktur har medført kraftigere industriinvesteringer, end det var almindeligt ventet på baggrund af overkapaciteten i erhvervslivets produktionsapparat ved opsvingets start. Dette i kombination med stagnerende råvarepriser og dæmpet inflation giver håb om en positiv konjunkturudvikling af længere varighed end den sædvanlige konjunkturcyclus.

Disse opsvingstendenser er slået særligt kraftigt igennem i den danske økonomi, hjulpet af et privat forbrug, der synes større end finanspolitisk tilsigtet.

På denne baggrund forventes en fortsat vækst i den hjemlige økonomi omend på et lidt lavere niveau end i det forgangne år.

De skiftende konjunkturer afspejles klart i elforbrugsudviklingen.



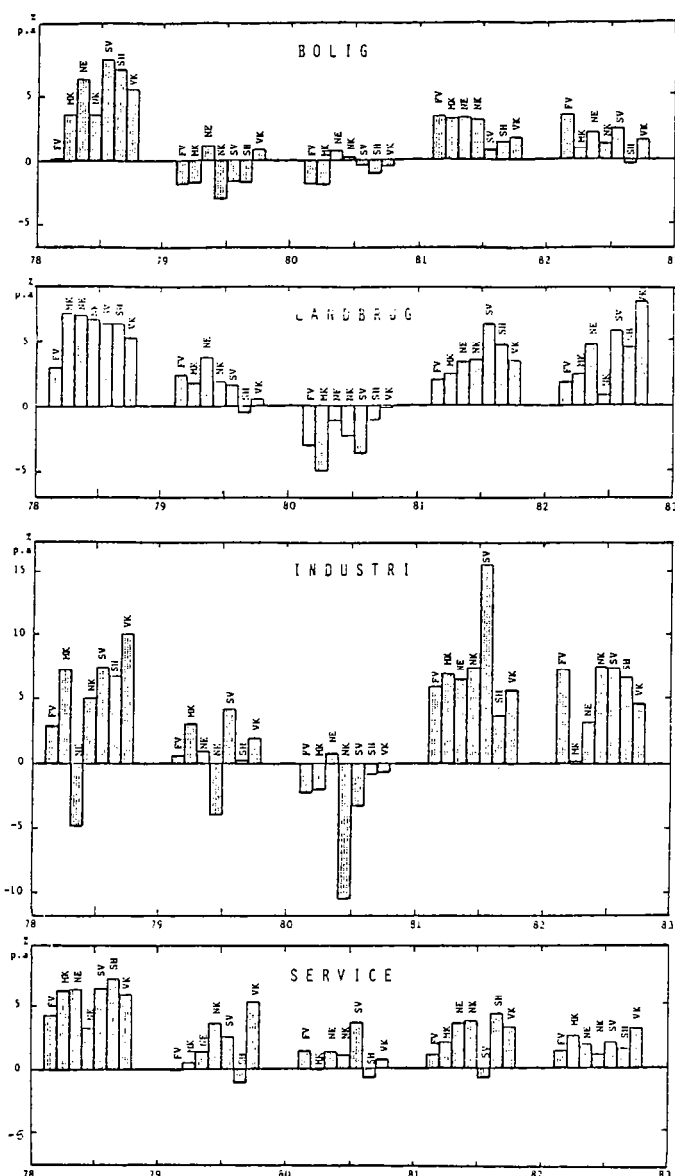
Figur 4.1: Elforbrugets procentiske stigning.

Stigning i løbende 12 mdr.'s forbrug i forhold til de foregående 12 mdr.'s forbrug.

4.1.2 Aktuelle tendenser i elforbrugsudviklingen

Vinteren 1983/84 var nogenlunde normal, hvilket indebar en stor forbrugsstigning ved starten af 1984, på grund af den milde 1982/ 83 vinter. Til gengæld dæmpedes sommerens vækst i elforbruget, fordi markvandingen ikke nåede niveauet fra 1982 og 1983, ligesom det milde vejr ved årets udgang medførte et lavere elforbrug, end man ville have iagttaget ved de historiske, gennemsnitlige vejrforhold.

Mere generelt er stigningen i industriens elforbrug særligt udpræget, og samtidig er forbrugsudviklingen øjensynligt stabil i denne sektor. Bilag 4.1, side 1 og figur 4.2 er baseret på forsyningsselskabernes indberetninger til DEF og ELSAM. Man kan her iagttage, hvorledes udviklingen i industrisektoren gradvis er blevet dominerende for det jysk-fynske elforbrugs udvikling.



Figur 4.2: Stigningstakter for det kategoriinddelte elforbrug 1978-83.

Mod sædvane er elforbruget øst for Storebælt i store dele af 1984 vokset hastigere end i ELSAM-området. DEF's nye månedsstatistik for storforbrugere viser, at væksten på Sjælland er meget høj i visse industribrancher, hvilket kan ses som en modreaktion efter nogle år med forbrugsfald i de samme industrier.

4.1.3 Metoder

- Statistisk model for samlet elforbrug

Fremskrivningsmetoden er skitseret i UP82. Modellens konstanter nyvurderes hvert år og er efterhånden fastlagt med ganske stor nøjagtighed.

- Den sektorinddelte forbrugsfremskrivning

Med indberetningerne for 1983 har elforbrugsstatistikken for Jylland/Fyn nu nået en sådan kvalitet, at sektorinddelte prognoser forsøgsvis har kunnet udarbejdes. Grundfilosofien er, at elforbruget ved én bestemt aktivitet, eksempelvis opvask, udregnes som:

apparatantal * (elforbrug hver gang apparatet anvendes) * anvendelseshyppighed.

Regnestykket er yderligere forenklet i erhvervssektorerne, hvor aktivitetsudviklingen blot ganges med elintensiteten, d.v.s. elforbruget pr. produceret enhed. Elintensiteten kan være faldende eller stigende, afhængigt af balancen mellem elbesparelser og indførelsen af ny elintensiv teknik.

Fremskrivningerne er udarbejdet i nøje analogi med myndighedernes beregningsprocedure.

4.1.4 Forudsætninger for elforbrugsfremskrivningen

Den generelle konjunkturudvikling

I regeringens budgetredegørelse 1984 beskrives to langsigtede udviklingsforløb: "Hovedforløb" og "Alternativ forløb".

Svarende hertil er to forløb af elforbruget beregnet. Disse benævnes i det følgende henholdsvis:

"Pågående økonomisk vækst"

"Moderat økonomisk vækst"

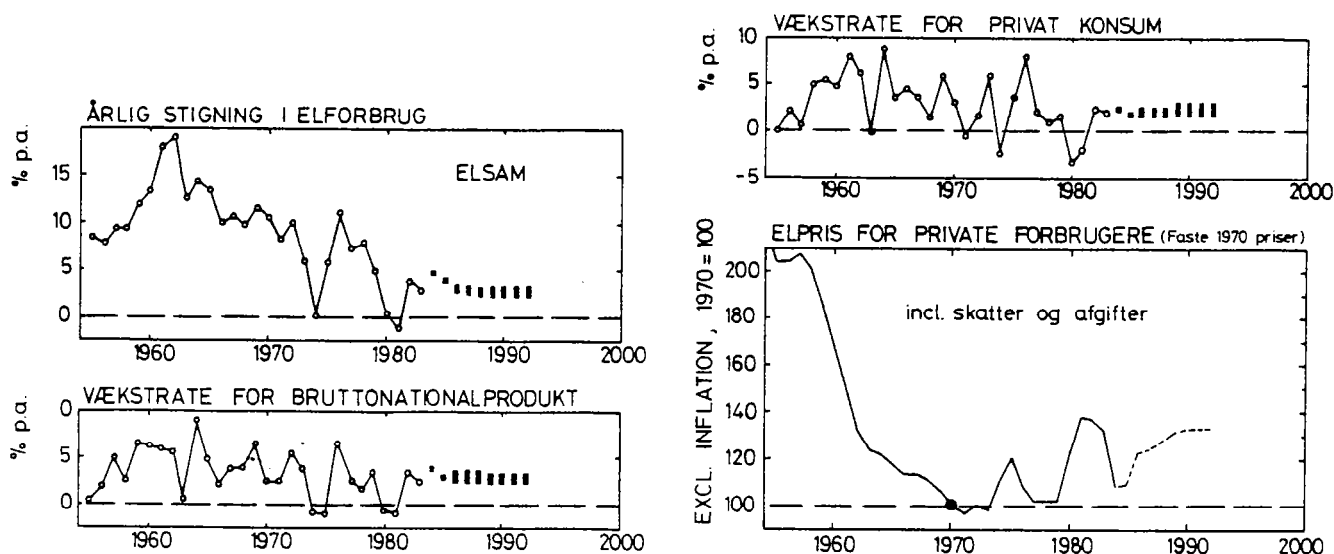
Som reference for udbygningsplanlægningen har man valgt at arbejde med middelværdien af de to forløb under betegnelsen:

"Referencefremskrivning".

Forudsætningerne for 1984 og 1985 er dog fastlagt ud fra mere kortfristede vurderinger, herunder halvårsrapporten fra Det økonomiske Sekretariat (Økonomiministeriet, oktober 1984).

Elpriserne

Elprisfremskrivningen tager udgangspunkt i ELSAM's langtidsbudgetter fra efteråret 1984.



Figur 4.3: Vækstrate for elforbrug, bruttonationalprodukt og privatforbrug samt relative elpriser.

Et udvalg med repræsentanter fra jysk/fynske forsyningsselskaber, primærværkerne og ELSAM er i færd med at udvikle et tarifysystem med forskellige priser om dagen og om natten, som en tilnærmelse til produktionsomkostningernes døgnvariation. Systemet, der eventuelt kan indføres fra 1. januar 1986, vil næppe øve afgørende indflydelse på elforbrugsudviklingen før ind i 90'erne.

Elafgiften sættes til 15½ øre/kWh. Den gældende elafgift er flere gange større end gas-olieafgiften, hvilket indebærer en forvridding af varmemarkedet og dermed en mindre økonomisk anvendelse af samfundets ressourcer. Ved siden af de finanspolitiske hensyn, tilsigter afgiften en begrænsning af elvarmeudbredelsen, så længe rentabiliteten af kollektive energisystemer i landsbymiljø er uafklaret.

Særlige forhold

For den nærmeste fremtid er forsyningsselskabernes indberetninger tillagt afgørende betydning. Oplysningerne herfra, om eksempelvis de forskellige elvarmeformers indtrængen, overføres desuden til det lange sigt. Det gennemsnitlige boligbyggeri 1984-1992 vest for Storebælt er sat til 19.200 boliger pr. år. Det forudsættes desuden, at industriens vækst bliver størst vest for Storebælt.

I fremskrivningen indgår overvejelser om husholdningernes og erhvervslivets motivation og praktiske muligheder for at spare på energien. Den detaljerede elforbrugsstatistik er et vigtigt værktøj, der afslører resultaterne af de hidtidige anstrengelser.

I referencefremskrivningen stiger industriens samlede elforbrug ca. 0,4% mindre end aktiviteten pr. år, mens det tilsvarende tal for handel og service er 0,2%. Disse forskydninger er udtryk for den samlede effekt af energibesparende foranstaltninger og strukturforandringer.

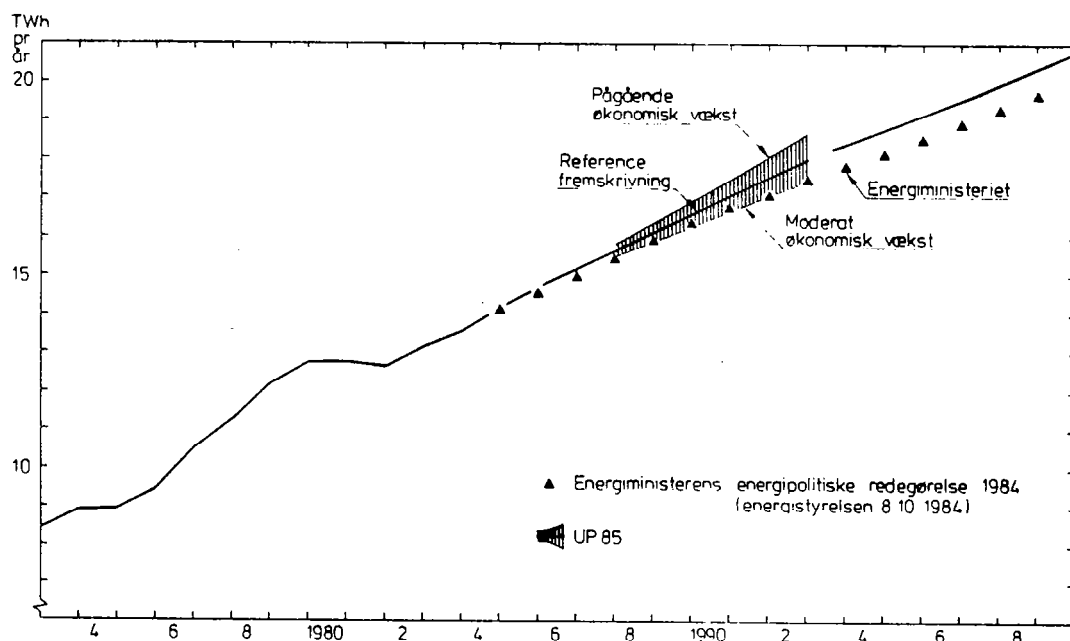
4.1.5 Fremskrivning af elforbrug

Bilag 4.1, side 2 giver en oversigt over den sektorinddelte fremskrivning, mens den statistiske models resultater sammenlignes med den sektorinddelte fremskrivning i bilag 4.1, side 3.

I bilag 4.1, side 3 sammenlignes fremskrivningerne siden UP81, mens bilag 4.1, side 4 og figur 4.4 præsenterer det endelige resultat.

Referencefremskrivningen er udstrakt helt frem til år 2000 ved indsættelse af Energiministeriets seneste prognose for elforbrugsvækstraten i det jyske område efter 1992. Denne del af fremskrivningen kan have betydning i perspektivredegørelser, men er næppe afgørende for den endelige igangsætning af kraftværksbyggeri.

I "Kontaktudvalget vedrørende elprognoser" foregår en gensidig informationsudveksling mellem myndighederne og elværkerne. I figur 4.4 sammenholdes myndighedsprognoserne med UP85 datagrundlaget.



Figur 4.4: Løbende 12 måneders elforbrug af værk. Jylland-Fyn.

4.1.6 Effektbehov

Benyttelsestiden er fortsat stabil, bortset fra de udsving af tilfældig karakter, som bl.a. temperaturforholdene om vinteren giver anledning til. Udviklingen i belastningens variation over døgnet og året diskuteres i UP84.

Meget kolde vinterperioder kan medføre et merforbrug på 4 - 8%. Sådanne vejrforhold iagttages 1 - 3 gange hvert årti.

4.1.7 Planlægning, fleksibilitet og usikkerhed

De betragtede udviklingsforløb afviger mindre indbyrdes end de udvalgte forløb i UP84. De to grænsetilfælde indkredser ikke hele usikkerhedsintervallet. Usikkerheden er større.

Usikkerheden om elforbrugsudviklingen er et vigtigt element ved udformningen af planlægningsprocessen:

- I prognosesammenhæng må en tidlig registrering af ændringer i afsætningsstrukturen prioriteres.
- Vurderingen af reserveprocenter og udbygningsstrategi bygger på visheden om, at prognosen er omgivet af et usikkerhedsinterval i begge retninger.
- Perioden mellem idriftsættelsestidspunkt for nye produktionsanlæg og det tidspunkt, hvor det er nødvendigt at slutte kontrakt på de store komponenter til disse produktionsanlæg, bør gøres kortest mulig ved forprojektering og præliminær myndighedsbehandling.
- Skrotnings- og renoveringspolitikken bør rumme et element af fleksibilitet, der kan aktiveres med relativt kort varsel.

4.2 Prognose for fjernvarmebelastning for k/v-området

Prognoserne for fjernvarmebelastningerne er baseret på oplysninger fra de enkelte interessenter, som igen har deres oplysninger fra de kommunale selskaber og den aktuelle varmeplanlægning.

Fjernvarmebelastningen angives som den årlige energimængde, der skal tilføres fjernvarmenettet og indeholder således nettabene.

Figuren viser kraftvarmeproduktionen og øvrig produktion i 1984 for de eksisterende kraftvarmebyer. Desuden er anført prognoseværdi for den samlede varmeproduktion af værker i 1986 og 1990.

Fjernvarmeproduktion.			
By	Kraftvarmeproduktion 1984, TJ	Total fjernvarmeproduktion	
		1986 (TJ)	1990 (TJ)
<u>Eksisterende:</u>			
Esbjerg, Varde	4397	4695	4912
Herning, Ikast	2294	2527	2709
Odense	7785	9710	9950
Randers	1751	1918	2170
Åbenrå	782	757	792
Aalborg	3928	4407	4764
Århus	4636	6989	8125
I alt	25573	31003	33422
<u>Planlagte:</u>			
Brønderslev	-	387	480
Frederikshavn	-	862	1114
Hjørring	-	936	1150
Trekantområdet	-	4089	5132
<u>Potentielle:</u>	-	-	~ 3800
I alt	-	6274	11676

På bilag 4.2 er prognoseværdierne for de enkelte år anført.

Belastningsgrundlaget for Enstedværket vil kunne blive øget, hvis igangværende planer for en fjernvarmetransmission fra Åbenrå til Augustenborg realiseres.

Den igangværende varmeplanlægning vil iøvrigt kunne påvirke prognoseværdierne, idet afgrænsningen mellem naturgas og fjernvarmeforsynede områder ikke er afklaret.

Tilgangen af nye kul/oliefyrede lokale kraftvarmeværker er fortsat meget usikker og afhænger af den lokale varmeplanlægning.

Varmeproduktion på affaldsforbrændingsanlæg samt spildvarme fra industri-anlæg antages anvendt før produktion af kraftvarme til dækning af fjern-varmebehovet. Varmebehov, som ikke kan dækkes af affalds-, industri- eller kraftvarme, produceres på fjernvarmecentraler. I Trekantområdet er det forventede fjernvarmebehov i 1991 ca. 5300 TJ. Heraf forventes ca. halvdelen dækket fra affaldsforbrændingsanlæg og af industrispildvarme.

5. U D B Y G N I N G E R

5.1 Produktionskapaciteten

5.1.1 Eksisterende og besluttede anlæg

Produktionskapaciteten er sammensat af

- enheder, som kan disponeres af elsystemet i den daglige drift
- enheder, som ikke kan disponeres af elsystemet i den daglige drift, men som bevares fysisk af forskellige årsager.

På bilag 5.1, viser side 1 en oversigt over eksisterende og besluttede anlæg, side 2 ombygninger og nybygninger og side 3 enheder, som bevares fysisk, men som ikke medtages i driftssimuleringerne.

Ud over den installerede produktionskapacitet skal medtages 250 MW, svarende til aftalen med Norge. Denne aftale forventes dog at falde bort i 1991/92.

Der medregnes ikke ældre anlæg på ialt 245 MW (jvf. bilag 5.1, side 3), som

- er henlagt i udvidet langtidsreserve og bevaret af hensyn til netforholdene,
- er bibeholdt som nødstartanlæg
- er bibeholdt af hensyn til fjernvarmen eller
- er bibeholdt af hensyn til kulombygning på NK og NE.

På grund af forskelle i brændselstype og i virkningsgraden i produktionsanlæggene, er der store variationer i prisen pr. produceret kWh. I fig. 5.1 er vist produktionsprisen for kul og oliefyrede anlæg.

Brændselspriser incl. håndteringstillæg:

1985: kul = 16,40 kr/GJ

olie = 45,10 kr/GJ

1988: kul = 21,90 kr/GJ

olie = 46,70 kr/GJ

timeløn = 66 kr/time

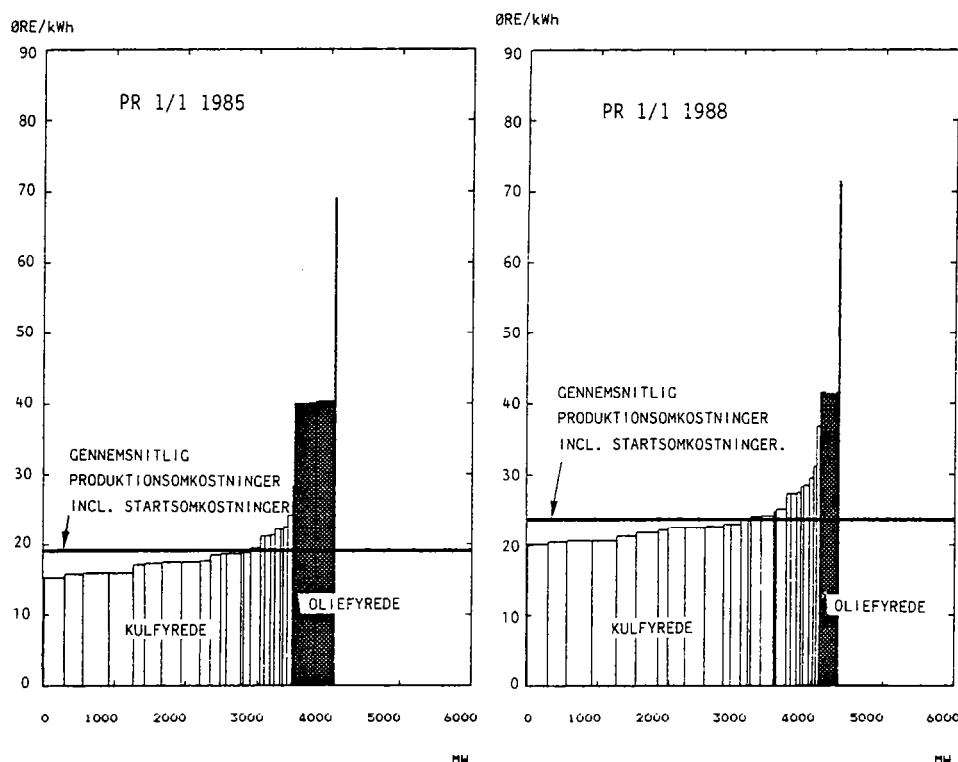


Fig. 5.1 Variable produktionsomkostninger af værk (øre/kWh).
(NKA8 under kulombygning i 1985).

Det ses af figuren, at produktionsomkostningerne på de oliefyrede anlæg omtrent er dobbelt så stor som produktionsomkostningen på de kulfyrede anlæg. Med de antagne brændselspriser er det dyrere at producere på de oliefyrede "grundlastværker" med høj virkningsgrad, end at producere på ældre kulfyrede anlæg med lavere virkningsgrad.

Den gennemsnitlige produktionspris vil dog ligge tæt på produktionsprisen for effektive kulfyrede grundlastværker, da disse udgør hovedparten af den til rådighed værende effekt.

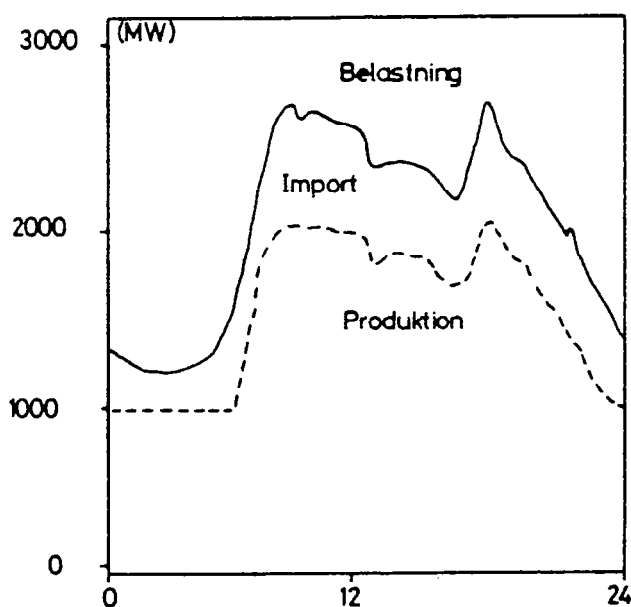
Norgesforbindelsen har en overføringsevne på 500 MW. Der er tilknyttet en pumpekraftaftale på 250 MW. Aftalen løber til 1991/92 og forventes ikke fornyet.

Norgesforbindelsen kan drives på fire principielt forskellige måder:

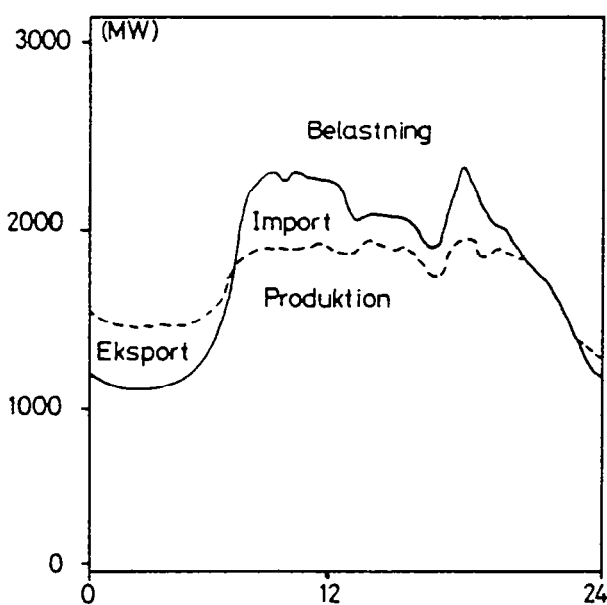
- spidskraftleverance uden tilbagelevering af energien i lavlasttiden (natten).
- pumpekraft d.v.s. spidskraftleverance med tilbagelevering af energien i lavlasttiden.
- import ved energioverskud i Norge (vådår)
- eksport ved energiunderskud i Norge (tørår).

Forbindelsen til Sverige kan drives på samme måde, men der findes dog ingen pumpekraftaftale med Sverige.

Når Norgesforbindelsen drives som pumpekraftforbindelse vil det under toplast svare til, at der produceres på et hurtigregulerende kondensationsværk med produktionsomkostninger baseret på kulpris, idet produktionen flyttes til lavlast (nat last). På fig. 5.2 er der vist eksempler på drift af Norgesforbindelsen i en vådarssituation og i en balancesituation som spidskraft.



Våd-årssituation



Pumpekraft

Fig. 5.2 Eksempler på Norgesudveksling.

Beslutede ombygninger til kulfyring og nye anlæg fremgår af følgende tabel:

Værk	Idrift	Kapacitet	
NKA	1986	269 MW/267 MJ/s	ombygning til kulfyring påbegyndt ultimo 1983
NEV2	1987	295 MW	ombygning til kulfyring forventes påbegyndt foråret 85
MKS4	1985	350 MW/480 MJ/s	kul/oliefyret udtagsenhed
SVS11	1986	102 MW	ombygning til fjernvarmeudtag (143 MJ/s)
SVS21	1988/89	269 MW	ombygning til fjernvarmeudtag (90 MJ/s)

Ombygningerne af SVS11 og 21 gennemføres i forbindelse med et samlet projekt til varmforsyning af byerne Kolding, Middelfart, Fredericia og Vejle.

I samarbejde med en leverandør arbejder Sønderjyllands Højspændingsværk og Fynsværket på at udvikle et kulfyret støttefyringssystem til kulfyrede kraftværkskedler.

Systemet, der er baseret på en nyudviklet brænderindsats og på central formaling af kul og transport af kulstøvet i såkaldt dense-phase, skal erstatte oliestøttefyr ved lavlastkørsel.

De første demonstrationsanlæg forventes at blive monteret på Fynsværket og på SH i løbet af 1985.

To nye kraftvarmeanheder i Studstrup (2 x 350 MW/480 MJ/s)

Bygningen af to nye kul/oliefyrede kraftvarmeanheder i Studstrup (MKS 3 og MKS 4) forløber planmæssigt. Idriftsættelsen skete medio 1984 for MKS 3 og forventes medio 1985 for MKS 4.

Den samlede anlægspris for de to enheder udgør 2268 Mkr. i 1985-priser.

MKS3 er godkendt fra og med 1. juli 1984 med en nettomaksimaleffekt på 380 MW, hvoraf overbelastningsevnen udgør 30 MW.

Fjernvarmeledningen fra Studstrupværket til Århusområdet er etableret og varmelevering er påbegyndt. Projektet forestås af Århus Kommunale Værker.

Lokale kraftvarmeanlæg

I varmeplanerne for tre nordjyske byer indgår lokale kraftvarmeanlæg. Det drejer sig om Brønderslev (8 MW/18 MJ/s) Frederikshavn (15 MW/36 MJ/s) til og Hjørring (15 MW/36 MJ/s) alle til forventet idriftsættelse i 1987. Værket Brønderslev modtager effektbetaling fra 1990, de to andre værker fra 1991.

Et planlagt kulfyret forsøgsværk i Give på 3 MW har måttet opgives på grund af afslag fra Energiministeriets side.

For en generel behandling af emnet henvises til afsnit 2.8.

5.1.2 Levetid, renovering og skrotning

Skærbækværkets kedel 5 er indstillet til at udgå af afregningssystemet pr. 31. december 1984. Dette indebærer, at SVS3 nedskrives til 29 MW. Desuden er FVO2 (38 MW) indstillet til at udgå af fælleskabets disponering med udgangen af 1984.

Med hensyn til den generelle problemstilling henvises til afsnit 2.9.

5.1.3 Mulige yderligere ombygninger til kulfyring

Efter igangsætning af kulombygning på Nordkraft, NKA8 og beslutning om kulombygning på Nefo, NEV2, er det kun Studstrupværkets 250 MW-enhed, som ikke er ombygget til kulfyring.

MKS2 var oprindeligt udpeget til ombygning til naturgasfyring.

På grund af uklarhed omkring miljøbehandlingen samt usikkerhed omkring de forventede naturgasmængder er det besluttet at stoppe ombygningen.

Ombygning af enheden til kulfyring har dermed fornyet aktualitet. Det indstilles at MK og ELSAM arbejder videre med vurderingen af rentabiliteten ved en eventuel ombygning.

5.1.4 Nødvendig kapacitetstilgang

Elforsyning

Produktionskapaciteten kan sammensættes af forskellige anlægstyper, som bl.a. kan anvende forskellig primærenergi og har varierende driftsfleksibilitet.

Udbygningen af produktionssystemet skal tage hensyn til de i afsnit 1.2 omtalte hensyn. Blandt disse hensyn er kravet til en rimelig sikkerhed i elproduktionen. I det følgende vurderes behovet for ny kapacitet derfor ud fra ønsket om rimelig størrelse af reserveeffekt.

De årlige revisionsplaner tilrettelægges således, at reserveeffekten søges holdt konstant over hele året, revisioner forekommer således også i vinterhalvåret, se iøvrigt figur 6.3.

Elprognosen er udarbejdet som en energiprognose. Under antagelse af, at der ikke sker grundlæggende ændringer i forbrugsvanerne - og dermed belastningens døgn- og årsvariation - kan årets maksimale elbelastning findes ud fra energiprognosen.

For at kunne tilfredsstille elbelastningen må kapaciteten af det til rådighedværende produktionssystem til enhver tid være større end belastningen.

Hele produktionssystemet er imidlertid ikke til rådighed samtidigt. Dels kan noget af systemet være til planlagt revision, og dels kan noget af systemet være havareret. Revisionen tilpasses årsvariation i elbelastningen, hvorimod havarierne er tilfældige.

I figur 5.5 er den procentvise sammensætning af disponibel effekt, effekt til revision og havareret effekt angivet som 12 måneders glidende gennemsnit ifølge ELSAM's kl. 8- statistik.

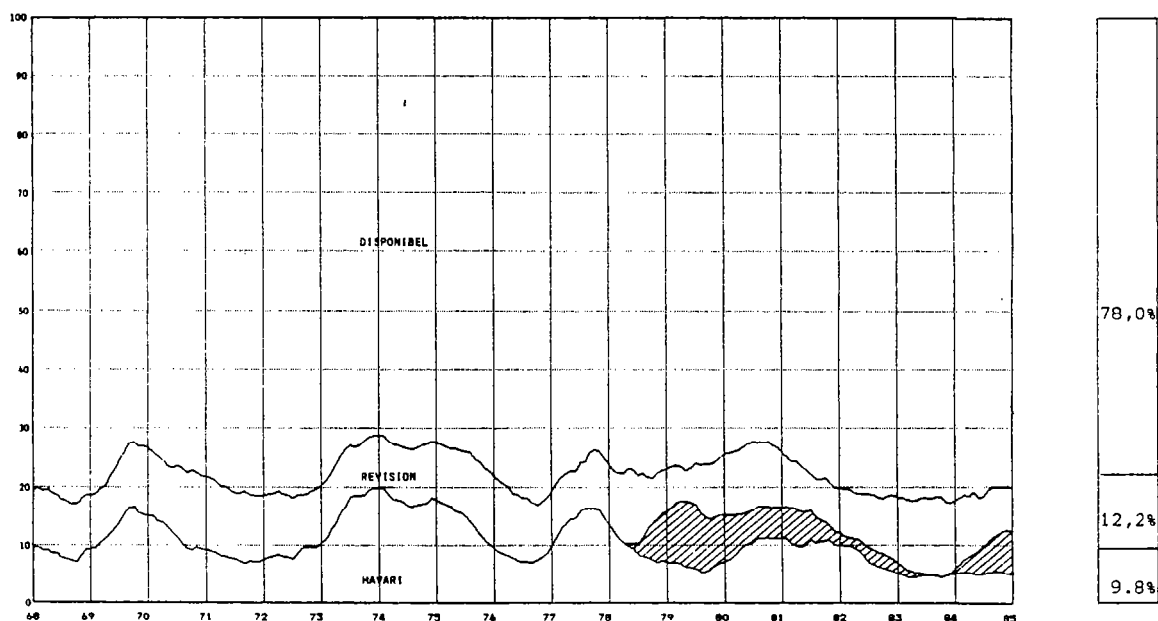


Fig. 5.5 ELSAM's kl. 8-statistik. 12 måneders glidende gennemsnit. Procent af installeret effekt. Y-aksen i %. X-aksen i år. Skravering viser kulombygning. Søjlen til højre angiver den procentiske fordeling for perioden 1968-1984.

Hvis produktionssystemet ikke kan tilfredsstille belastningen på grund af havarier, må der importeres havaristøtte fra udlandet for at opretholde forsyningen.

Som mål for produktionssystemets effektmæssige kvalitet, kan man f.eks. anvende "behov for havarihjælp" eller "installeret reserve for systemet".

Forpligtelserne for et mindre produktionssystem i et større samarbejde er at det reserveeffektmæssigt bidrager med sin forholdsmæssige andel, og at det ikke påfører samarbejdspartnerne unødvendige driftsgener under effekt-mangel.

I den internationale samkøring kan ELSAM betragtes som et mindre system i et større samarbejde. For at forpligtelserne overfor samarbejdspartnerne er opfyldt, regnes forlods 20%'s installeret reserve at være tilstrækkelig.

Størrelsen af effektreserven påvirker det antal timer om året, hvor der vil være effektunderskud og havaristøtte fra udlandet bliver nødvendigt. I afsnit 6, figur 6.2 er vist det beregnede antal timer med effektunderskud som konsekvens af den skitserede plan.

Reserveprocentens størrelse og omfanget af trækket på udlandet er for tiden til nyvurdering, idet det ved driftssimuleringerne konstaterede træk må anses for uacceptabelt.

Den nødvendige tilgang af effekt er således differencen mellem den nødvendige eleffekt og den fuldgældige effekt af de eksisterende og besluttede enheder.

I Udvidelsesplan 1980, afsnit 3.2.1 er begrebet fuldgældig effekt omtalt. Effekt, som af forskellige årsager ikke er til rådighed hele døgnet rundt og hele året rundt, bortset fra revision og havarier, omregnes til fuldgældig effekt ved hjælp af et effektfradrag.

I nedenstående tabel er effektforholdene angivet frem til 1995. Der er i tabellen taget hensyn til det anlæg (MKS4), der er under bygning.

år	elprognose for maks. elbelastning	maks. el- belastning +20% reserve	skrotning/ reduktion	installeret effekt ultimo 1)	effekt- fradrag 2)	eksisterende og besluttete enheder regnet som fuld- gyldig effekt
	MW	MW	MW	MW	MW	MW
1985	2943	3532	13	4411	120	4291
1986	3035	3642	5	4406	120	4286
1987	3127	3752	10	4434	127	4307
1988	3217	3860	6	4428	132	4296
1989	3306	3967		4420	133	4295
1990	3399	4079	39	4392	133	4259
1991	3495	4194	80	4312	134	4178
1992	3587	4304	270	3969	145	3824
1993	3664	4397	239	3730	148	3582
1994	3736	4483	12	3718	148	3570
1995	3815	4578		3718	149	3569

1) på basis af de enheder, der er nævnt på bilag 5.1, side 1, excl. ældre anlæg på 245 MW, se bilag 5.1, side 3.

2) incl. varmeleverance fra SV.

Af tabellen ses, at det tidligst er nødvendigt med yderligere effekttilgang i 1991, idet den fuldgyltige effekt fra eksisterende og besluttede anlæg udgør 4178 MW og maksimalbelastningen incl. reserve udgør 4194 MW.

På fig. 5.6 er effektforholdene skitseret frem til 1995. Bilag 5.2 viser skitse til effektudbygningsplan.

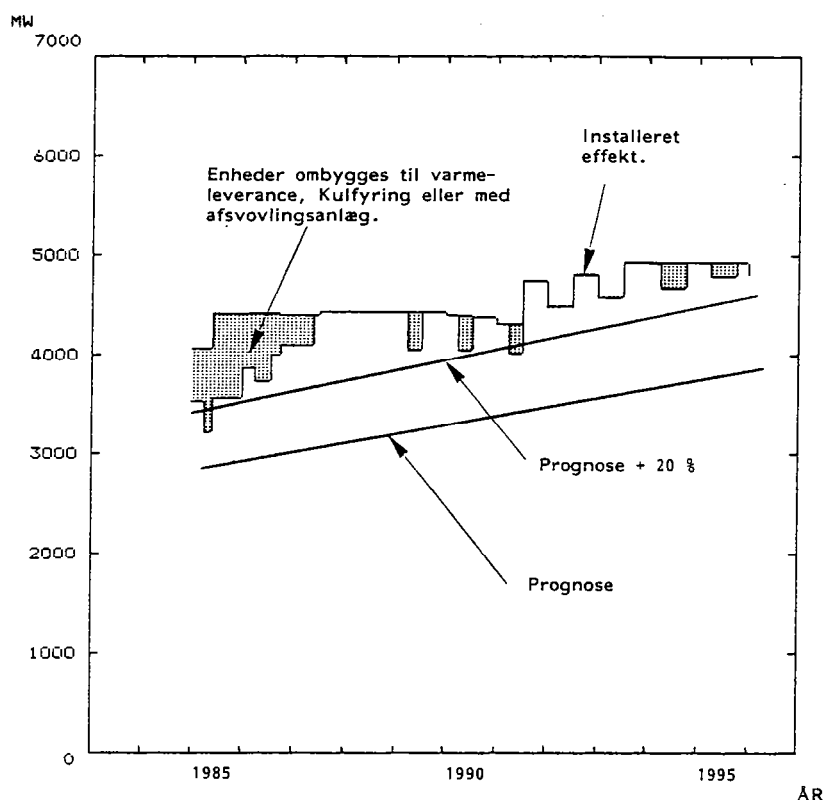


Fig. 5.6: Kapacitetsbehov - belastning og fuldgod effekt.

Det er besluttet at fremrykke en erstatning for den eksisterende jævnstrømsforbindelse til Sverige, mens muligheden for at etablere en jævnstrømsforbindelse over Storebælt stadig er under overvejelse.

Der er i denne udvidelsesplan ikke taget hensyn til elproduktion fra egenproducenter, herunder vindmølleproduktion.

El-produktion fra vindmøller antages, indenfor de nærmeste ca. 10 år, ikke at påvirke belastningsforholdene i en sådan grad, at der skal tages hensyn hertil ved beslutning om tilgang af ny kapacitet.

På længere sigt kan egenproducenter påvirke belastningsforholdene i en sådan grad, at det kan få konsekvenser for:

- produktionskapacitetens størrelse og egenskaber, herunder regulerings-evner, og
- forbruget af primærenergi på værkerne.

Det antages, at mængden af egenproduktion ikke øges springvist, men sker glidende. Problemer med at tilpasse produktionssystemet til belastningen, vil således vokse gradvist og en tilpasning vil være mulig.

Der er i dag ikke foretaget nogen omkostningsbedømmelse af denne tilpasning.

Varmeforsyning

I 1988 er der følgende sammenhæng mellem varmebelastninger og kraftvarmekapaciteter i de viste kraftvarmebyer:

Område	Maks. belastning MJ/s	kraftvarme- kapacitet MJ/s	enheder MJ/s			
Odense	801	611 (kul: 611)	B3	B2	T3	
Århus C		279	T10	T9	T8	
	536	(kul: 260) ²⁾	93	93	93	
Århus (øvrige)		960 (kul: 960)	B4	B3		
Ålborg	428	453 (kul: 453)	B1	T6	T5	
Åbenrå	48	79 (kul: 79)	B3	B2		
Trekantområdet	475 ³⁾	233 (kul: 233)	B1	B2		
Esbjerg	362	633 (kul: 633)	B2	B1	T5	T4
Herning	217	174 (kul: 174)	290	169	100	74
Randers	153	105 (kul: 105)				
Frederikshavn	47 ¹⁾	36 (kul: 36)				
Brønderslev	18 ¹⁾	18 (kul: 18)				
Hjørring	80 ¹⁾	36 (kul: 36)				

- 1) Varmeplaner for Hjørring, Frederikshavn og Brønderslev er endnu ikke godkendt af Energistyrelsen.
- 2) Skrotning af turbine 8, 9 og 10 er foreløbig udskudt til 1992.
- 3) En del af denne belastning dækkes af andre produktionsenheder end SV.

På fig. 5.7 er vist udviklingen i fjernvarmebelastningen og i installeret kraftvarmekapacitet for eksisterende og besluttede kraftvarmebyer. Varmeplaner for de nordjyske byer er dog endnu ikke godkendt af Energistyrelsen.

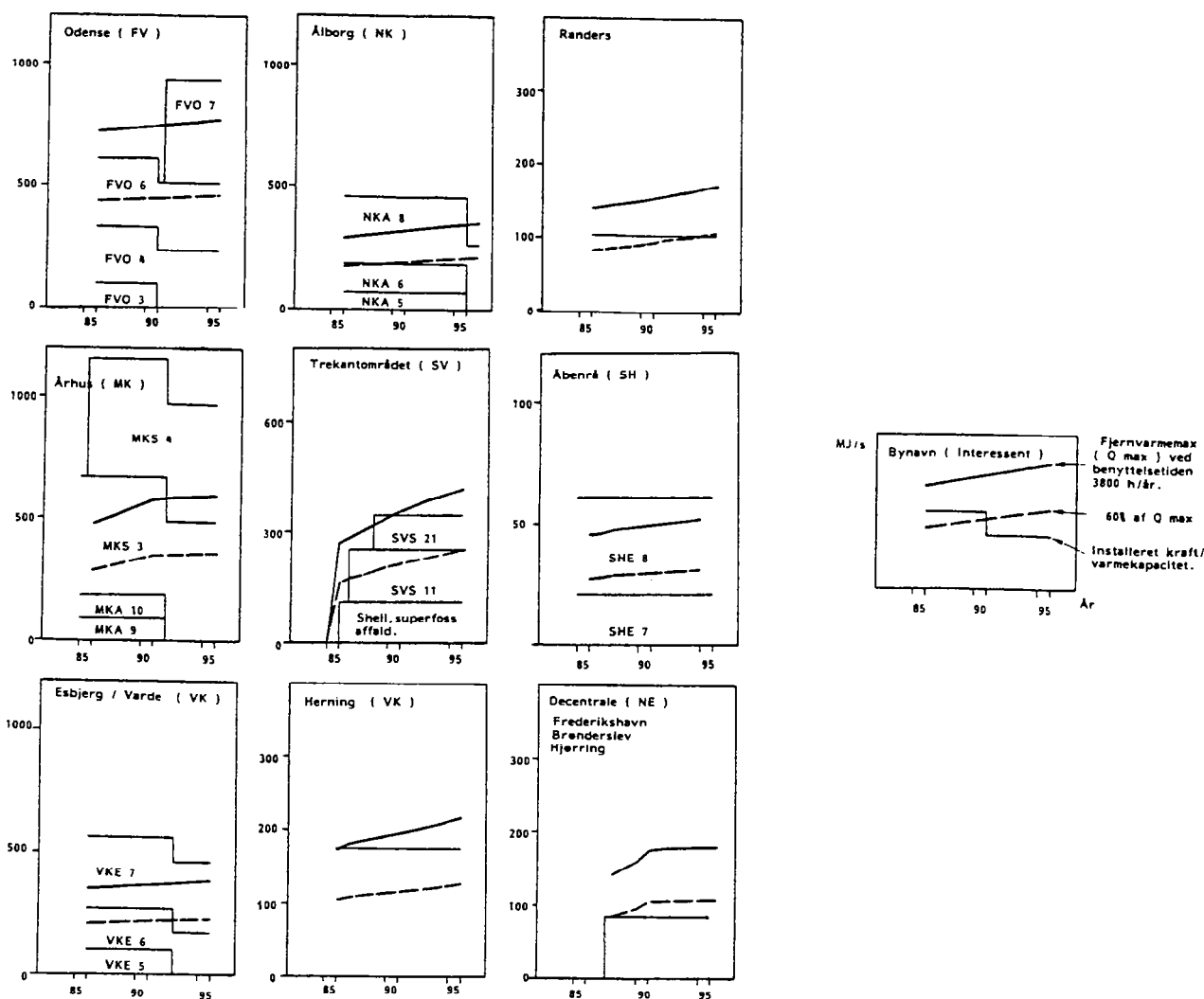


Fig. 5.7 Fjernvarmebelastning og installeret kraftvarmekapacitet for kraftvarmebyer. Figurerne forudsætter, at der ikke foretages renoveringer.

Det ses, at kraftvarmekapaciteten for en række byer vil være faldende på grund af forventede skrotninger. Tilstrækkelig kraftvarmekapacitet har hidtil kunnet opnås ved den udbygning, der var nødvendiggjort af elforsyningen. De seneste elprognoser medfører, at der, ud fra et eleffektsynspunkt, ikke bliver behov for ny elkapacitet før først i 90'erne. Der kan derfor blive behov for at foretage en prioritering af udbygningen af kraftvarmekapaciteten i bestående, besluttede og potentielle kraftvarmebyer.

5.1.5 Udbygningsmuligheder i 90'erne

De foregående overvejelser munder ud i, at der er behov for tilgang af ny kapacitet senest i 1991. Tilgangen er begrundet i et eleffektmæssigt underskud. Dette underskud øges de næste par år i forbindelse med Norgeskontraktens forventede bortfald.

Ud over udbygning med konventionel kapacitet kan forskellige andre udbygningsmuligheder overvejes.

Muligheden for etablering af en Storebæltsforbindelse har været drøftet i ELSAM's bestyrelse, sidst i 1984. Da der hidtil ikke har kunnet demonstreres overbevisende samfundsøkonomisk lønsomhed i projektet blev det besluttet at udskyde overvejelserne, foreløbigt i 2 år.

På Energiministeriets initiativ er der nedsat en arbejdsgruppe med deltagelse fra elværkerne og Energistyrelsen med henblik på at revurdere projektet. Gruppens arbejde forventes afsluttet i løbet af 1985.

På bestyrelsesmødet den 13. februar 1985 blev det besluttet at fremrykke en erstatning af Konti-Skan-forbindelsen til idriftsættelse i 1988/89.

Vattenfall har tidligere ytret interesse for en form for pumpekraftaftale i sidste halvdel af 80'erne, mens ELSAM's interesse for en sådan aftale ligger i årene fra 1990 og fremover, bl.a på grund af det forventede bortfald af Norgeskontrakten. Aftalen er fortsat under overvejelse hos parterne.

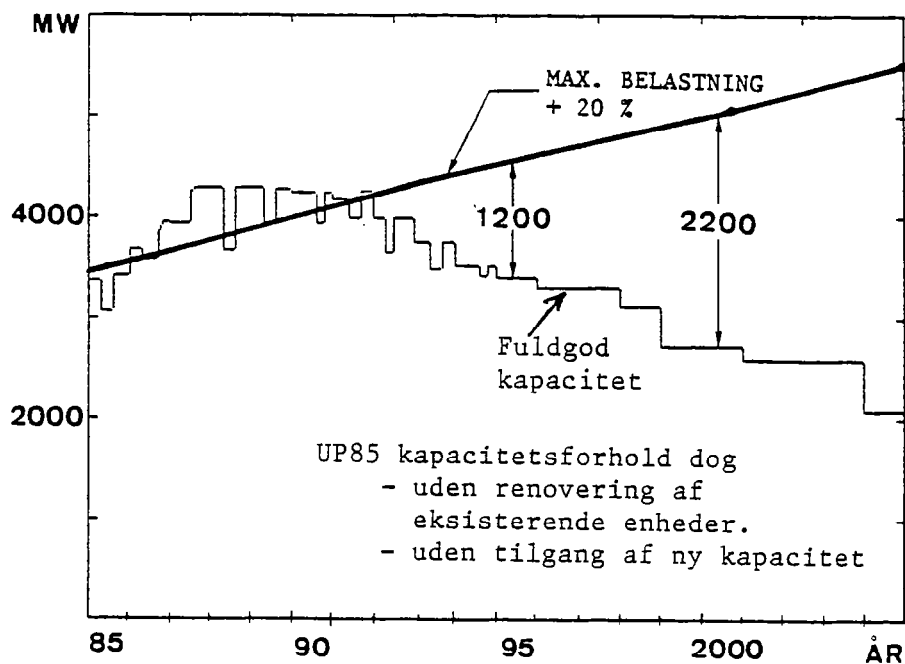
Det er fra forskellig side blevet fremført, at behovet for ny effekt også kunne dækkes ved forskellige former for decentral produktion, f.eks. vindmøller eller lokale kraftvarmeværker, enten kulfyrede eller naturgasfyrede.

I såvel ELKRAFT's som ELSAM's område arbejdes der videre med vindenergi-programmet. ELKRAFT opfører en vindmøllepark, bestående af 5 stk. 750 kW møller, på Masnedø, mens ELSAM overvejer at opføre en 2 MW forsøgsmølle ved Esbjerg. Teknologisk er disse store møller dog kun på forsøgsstadiet.

Det må forudses, at elproducerende vindmøller næppe nogensinde kan give noget væsentligt effektbidrag, hvorfor de primært må betragtes som tilfældigt energiproducerende enheder.

Energistyrelsen har som nævnt i afsnit 2.8 forestået et udredningsarbejde omkring varmeproduktionsprisen på lokale kraftvarmeværker. Undersøgelsens konklusioner er omtalt i afsnittet. Inden for varmforsyningsplanlægningen er det nu op til kommunerne og de lokale varmforsyningselskaber at foreslå konkrete projekter.

Af hensyn til effektbalancen, er der i årene omkring 1991-93 behov for tilgang af ca. 1000 MW ny effekt og i alt i 90'erne er der behov for ca. 2000 MW. Figur 5.8 viser dette forhold.



Figur 5.8:

Ud over forskellige potentielle, lokale effektbidrag er der således behov for etablering af en række konventionelle anlæg, hvoraf det første senest skal være i drift i 1991.

UP84 nævner som aktuelle udbygningsmuligheder enten et 350 MW udtagsanlæg, placeret i Odense eller et 600 MW anlæg ved Ensted.

I det forløbne år, er der foretaget vurderinger af forskellige udbygningsmuligheder. ELSAM's bestyrelse besluttede på bestyrelsesmødet, den 22. marts 1985, at næste udbygning skal ske på Fynsværket med en 350 MW kraftvarmeenhed.

Bilag 5.2 viser en skitse til en kapacitetsudbygningsplan for årene 1985-1995, idet udbygningerne efter 1991 dog kun er skitse-mæssige. De i kapitel 6 beskrevne driftskonsekvenser tager udgangspunkt i denne skitse.

Det samlede behov for bygning af ny kapacitet i 90'erne kan dækkes ved følgende muligheder:

- ny enhed på Enstedværket
- ny k/v-enhed ved Esbjerg
- ny k/v-enhed i Nordjylland
- ny k/v-enhed ved Skærbæk.

Det indstilles, at interessenterne i samarbejde med ELSAM søger de pågældende enheder principgodkendt af de statslige myndigheder.

Der vil senest i UP86 foreligge indstilling om, hvor og hvornår den næste udbygning skal finde sted.

5.2 Brændselsforsyningen

Lagerkapaciteten på Studstrup forøges gradvist i forbindelse med færdiggørelsen af MKS4, og arbejdet ventes afsluttet med udgangen af 1985.

Arealforøgelsen på Skærbækværket foretages løbende med flyveaske på inddæmmet areal. Med den planlagte opfyldningstakt vil lagerpladsen være færdig i 1986/87.

NEFO foretager ligeledes en gradvis opfyldning, som ventes færdiggjort i løbet af to til tre år.

I forbindelse med ombygningen til kulfyring på Nordkraft udvides lagerkapaciteten for kul med 100.000 t, fordelt på to lukkede siloer. I forbindelse med kulombygningen sker der en reduktion af det eksisterende kullager med 15.000 t. Nordkraft's lagerkapacitet bliver herefter 200.000 t kul. Lossekapaciteten udbygges med nyt udstyr.

ELSAM's transportkapacitet er nu i alt 312.320 dwt, bestående af kulskebene "ELSAM JYLLAND" og ELSAM FYN" samt fem kulpramme.

Nye anlæg til kul- forsyning	Forøget lagerkapacitet		Nyt losse- udstyr	Færdig- gørelse ca.
	Operativt 1000 t	Langtids 1000 t		
Studstrup- værket	150	700	ja	1985
Vendsyssel- værket	-	300	-	1987
Skærbæk- værket	-	875 ¹⁾	ja	1986/87
Nordkraft	85	0	ja	1986

1) dæmning etableret; opfyldning med flyveaske er i gang.

Flyveaske

I 1984 blev der produceret 573.000 t flyveaske på kraftværkerne i ELSAM-området, hvoraf 73% blev nyttiggjort.

Askedisponering i ELSAM-området i 1983/84

	1983	1984
Produktion: Flyveaske	591.000 t	573.000 t
Slagge	127.000 t	116.000 t
Total	718.000 t	689.000 t
Deponering: Flyveaske	142.000 t	154.000 t
Slagge	6.000 t	9.000 t
Total	148.000 t	163.000 t
Nyttiggjort:		
Flyveaske	76%	73%
Slagge	95%	92%
Gennemsnit	79%	75%

Sammen med udleveringer fra havnesiloen på Fynsværket, Enstedværket og Studstrupværket, og bilafhentet aske fra værkerne til asfalt- og betonindustrien samt supplerende leverancer til cementfabrikker lægges der så meget beslag på den tørre aske, at større afsætninger til øvrige formål er urealistiske. Derfor går bestræbelserne på at anvende befugtset aske, som ofte vil have været mellemdeponeret, til øvrige formål, hvoraf vejbygning og opfyldningsarbejder anses for de betydeligste.

5.3 Miljøforhold, RGA

Folketinget vedtog i foråret 1984 lov om begrænsning af svovldioxidforurening fra kraftværker.

Loven pålægger elværkerne

- senest i 1990 at idriftsætte et fuldskala afsvovlingsanlæg på hver side af Store Bælt,
- senest i 1995 at have nedbragt det samlede svovldioxidudslip fra elværkerne til 125.000 t/år,
- hvert år inden 1. april at aflevere en redegørelse til myndighederne, indeholdende de oplysninger, der er nødvendige for vurderingen af den samlede udledning af svovldioxid fra kraftværkerne.

Første redegørelse skulle dog afleveres 1.10.1984. Oplysningerne i denne skulle danne grundlag for miljøministerens kvotefastsættelse bindende for årene 1986-1990 og foreløbige for 1991-1994. For 1995 er det maksimale udslip fastsat til 125.000 t.

Ultimo 1984 har myndighederne fastsat følgende landskvoter:

1986	195.000 t SO ₂	}	bindende
1987	200.000 t "		
1988	205.000 t "		
1989	205.000 t "		
1990	195.000 t "		
1991	185.000 t SO ₂	}	foreløbige
1992	170.000 t "		
1993	155.000 t "		
1994	140.000 t "		

Der regnes foreløbig med en fordelingsnøgle ELKRAFT og ELSAM imellem, som tildeler ELSAM 58% af disse kvoter. Kvoterne korrigeres områdevis for varmeleverance og nettoeksport.

I forbindelse med redegørelsen af 1.10.1984 angav ELSAM en ombygnings-skitse for afsvovlingsanlæg som dels udpegede første anlæg til ombygning, dels havde tilstrækkelig kapacitet til at klare 1995-kravet.

Skitsen indeholdt en vis overkapacitet og idriftsatte 1. anlæg et par år før påkravet. En forudsætning for idriftsættelse af 1. anlæg var dog at restproduktproblemet var løst på en forsvarlig måde.

En væsentlig ændring i planlægningsforudsætningerne i forhold til UP84 og dermed afsvovlingsredegørelsen er bortfald af Norgeskontrakten i begyndelsen af 90'erne, det nøjagtige tidspunkt er dog uafklaret. Bortfaldet nødvendiggør en generel fremrykning af ny kapacitet, hvorved systemet tilføres ny afsvovlingskapacitet.

Miljøgodkendelsen af NEV2's kulombygning kræver SO₂-rensningsanlæg i-drift senest i 1990. Dette krav er dog blevet anket.

Udbygningsskitserne som vil komme til at indgå i redegørelsen af 1.4.1985 er derfor blevet revideret i forhold til skitsen af 1.1.1984.

Den i planlægningssammenhæng indgående udbygningsskitse er:

1/7 1989:	MKS3
1/7 1990:	MKS4
1/7 1991:	NEV2

Yderligere forudsættes alle nybyggede større enheder forsynet med afsvovlingsanlæg.

De drift- og investeringsmæssige konsekvenser af denne skitse vil fremgå af kapitel 6 og bilag 6. Som det ses, vil der være behov for yderligere afsvovlingskapacitet for at overholde kvoten i 1995.

5.4 Primærnettet

Udbygningen af primærnettet er behandlet i en separat netudvidelsesplan NUP84, se litt.henv. (2).

6. K O N S E K V E N S E R

6.1 Udbygningsskitse

I afsnit 5.1.4 om nødvendig kapacitetstilgang var konklusionen, at med den forventede belastningsudvikling og planlagte tilgang og afgang var der behov for tilgang af ny effekt senest i 1991.

Overvejelserne (nævnt i afsnit 5.1.5) vedrørende placeringen af den næste større enhed resulterede i bestyrelsens beslutning om at udbygge på Fynsværket med en 350 MW udtagsenhed til idriftsættelse i 1991.

Bilag 5.2 viser en mulig udbygningsskitse frem til 1995, idet det dog skal bemærkes, at de to 350 MW enheder i henholdsvis 1992 og 1993 kan tænkes slået sammen til en 600 MW enhed i 1992 eller 1993.

De teknisk/økonomiske driftskonsekvenser af skitsen er beskrevet i dette kapitel.

6.2 Øvrige forudsætninger

Det generelle grundlag for de gennemførte konsekvensberegninger fremgår af UP85, Datagrundlag.

Der er regnet med bortfald af den nuværende fastkraftaftale med Norge på 250 MW, 1200 MWh/døgn fra begyndelsen af 90'erne. Import af tilfældig energi er ikke medtaget. Af væsentlige ændringer i produktionskapaciteten frem til 1991 er der regnet med:

MKS 4 350 MW/484 MJ idriftsættes 1. juni 1985

NKA 8 ombygges til kulfyring 1. december 1983 til 1. august 1986

NEV 2 ombygges til kulfyring 1. april 1985 til 1. juni 1987

SVS 11 ombygges til udtagsenhed 1. april 1986 til 1. oktober 1986

SVS 21 ombygning til udtagsenhed forventes ikke at medføre ekstra udetid

MKS 3 forventes ombygget til røggasafsvovling fra 1. april 1989 til 1. juli 1989

MKS 4 forventes ombygget til røggasafsvovling fra 1. april 1990 til 1. juli 1990

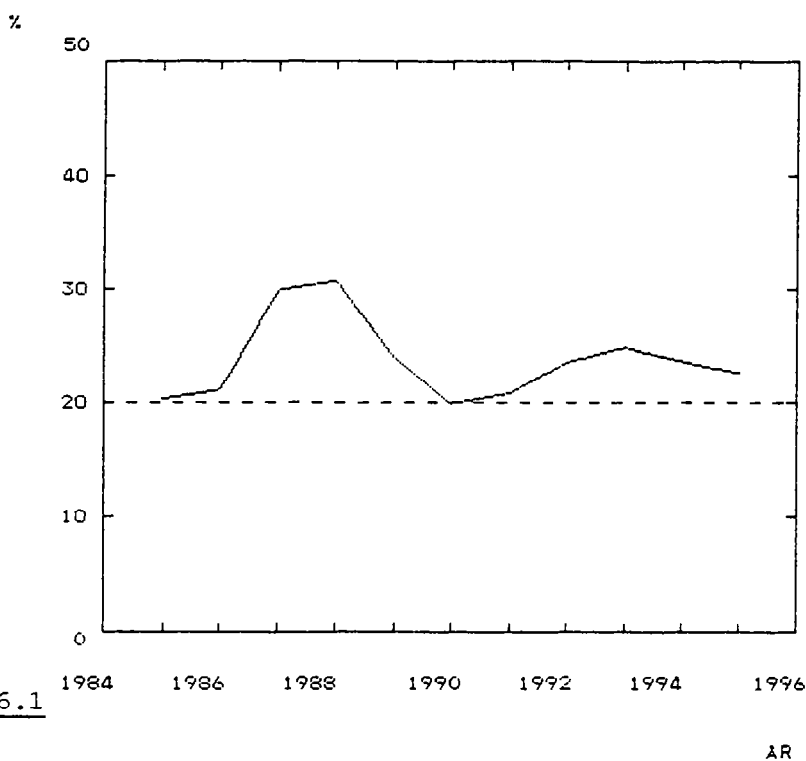
NEV 2 forventes ombygget til røggasafsvovling fra 1. april 1991 til 1. juli 1991

Brændselsprisprognosen fremgår af bilag 3.1. Prisen er sammensat af cif-prisen an storhavn og et lokalitetsbestemt tillæg til transport og håndtering. I prognosen for cif-prisen for kul er der taget hensyn til afviklingen af kulimporten fra Sydafrika.

6.3 Driftsmæssige forhold

6.3.1. Belastning og produktion

Sammenholdes el-prognose med udbygningsplan kan den procentvise reserveeffekt illustreres som i figur 6.1

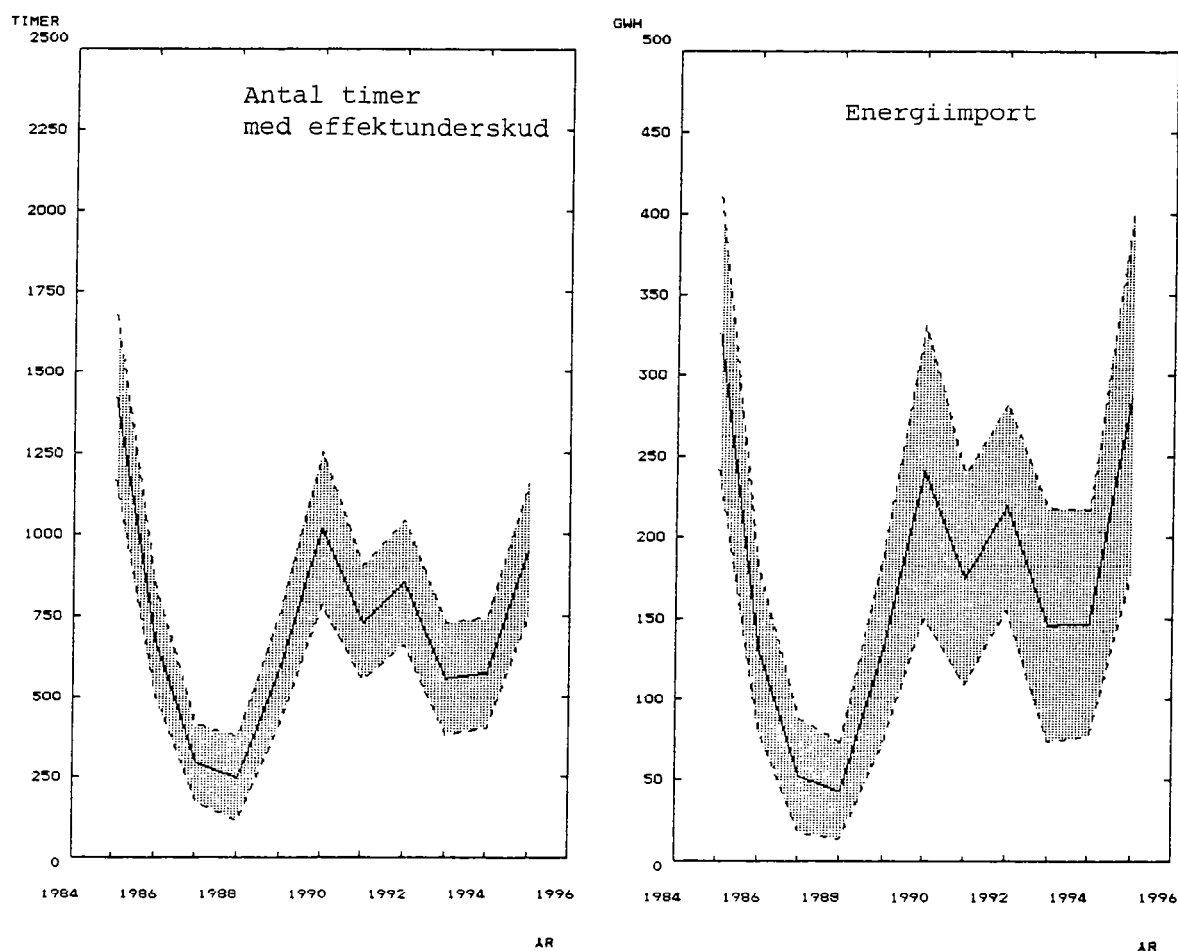


Figur 6.1

Figuren viser, at kravet om mindst 20% reserveeffekt er opfyldt i hele perioden. Den lave værdi i perioden 1985-87 skyldes igangværende kulombygninger.

Selv om reserveeffektkravet er opfyldt, viser figur 6.2, at der i forbindelse med simuleringsberegningerne er fundet et utilladeligt stort træk på udlandet.

I forbindelse med det planlagte ombygningsprogram for afsvovlingsanlæg, er der antaget en udetid på 3 måneder for en enhed, som ombygges.

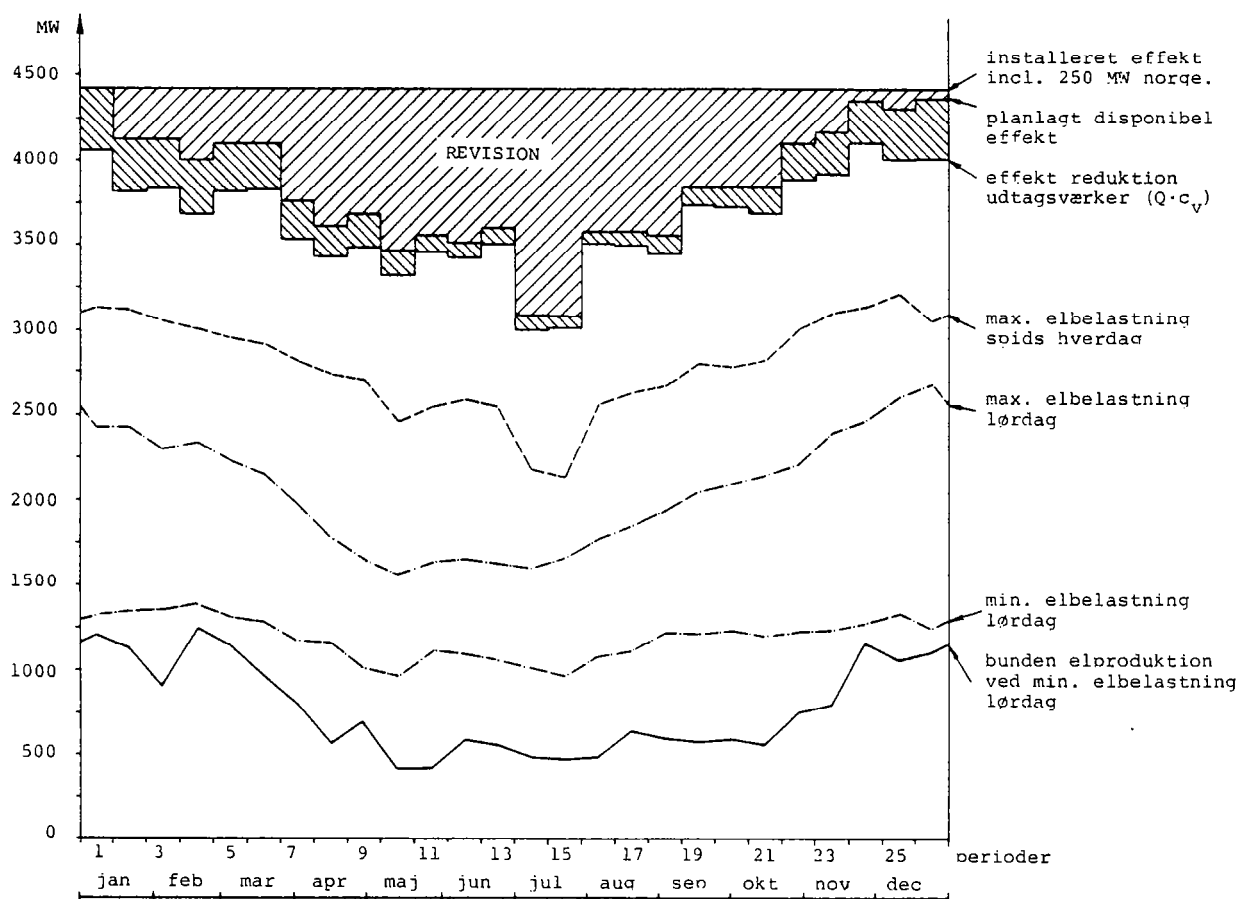


Figur 6.2: Antal timer pr. år med behov for effektstøtte fra udlandet samt tilsvarende behov for energiimport (værdien vil med 70%'s sandsynlighed ligge i det viste interval).

Figur 6.2 viser, at der enkelte år forekommer betydelige kapacitetsmangler. På kort sigt er der rimelig god udsigt til at få manglerne dækket ind ved aftaler med udlandet eller ved produktion på konserverede anlæg. På længere sigt kan der ikke planlægges ud fra disse muligheder. Det må derfor overvejes nærmere, om der bør sigtes mod en noget højere installeret reserveeffekt end de ca. 20%, som hidtil har været planlægningsgrundlaget. Procenten revurderes i øjeblikket.

Figur 6.3 illustrerer effektforholdene over året, som eksempel er valgt 1989. Den øverste vandrette linie viser den samlede installerede effekt incl. Norgeskontrakten. Ikke tilgængelig effekt, på grund af revision eller effektreduktion ved kraftvarmelevering, er vist skraveret.

Figuren viser desuden den maksimale elbelastning på en lørdag og en spids-hverdag. Afstanden mellem disse kurver, og det skraverede areal er udtryk for den disponible reserve på den pågældende dag. Det ses, at reserven er søgt holdt kontant over året, ved at variere tidspunkterne for revisioner.

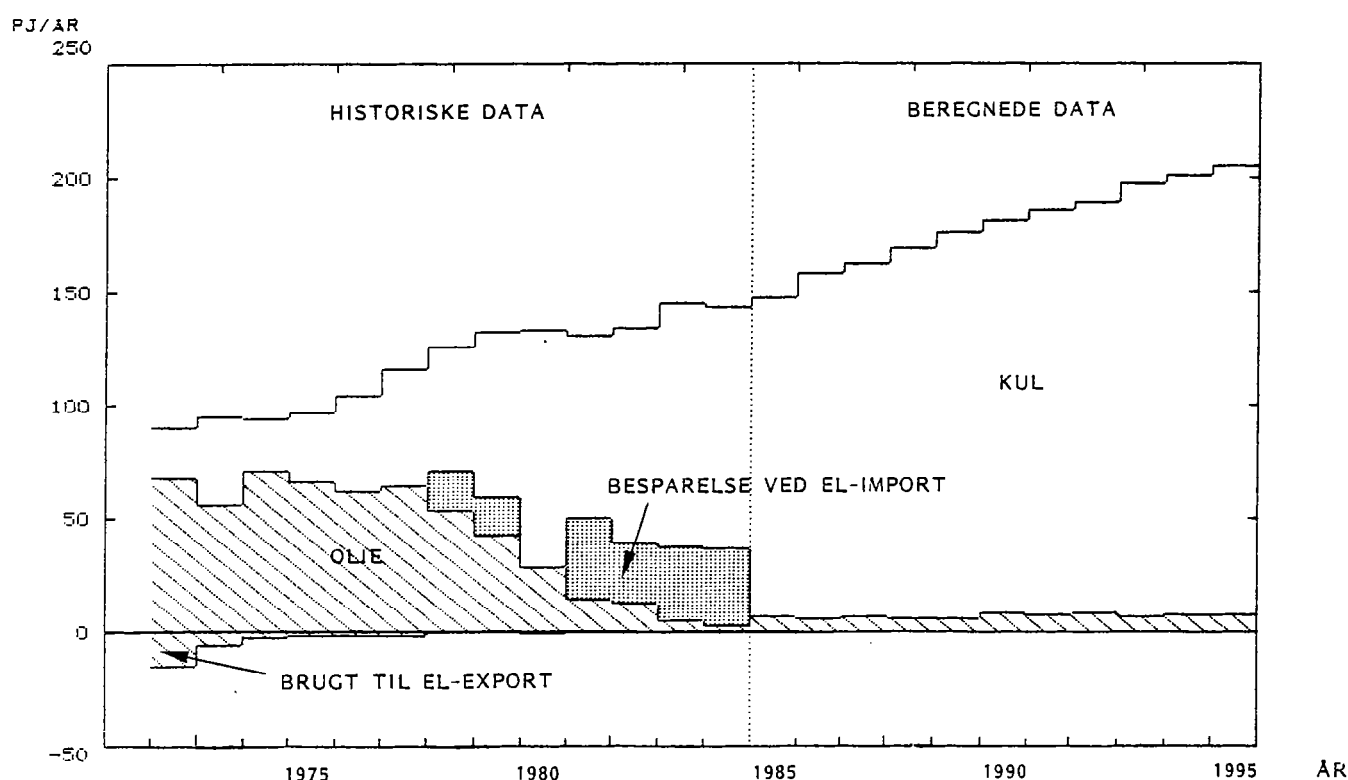


Figur 6.3: Effektf forhold for 1989.

Nederst på figuren er vist den bundne elproduktion på kondens-, udtags- og modtryksværker. Den minimale elproduktion på lavlasttidspunkter er bestemt af den bundne elproduktion. Det ses, at lavlastproblemer især kan optræde fra december til marts.

6.3.2 Brændselsforbrug

På grundlag af el- og varmeprognoserne, brændselspriserne og data for produktionsanlæggene, er det forventede brændselsforbrug beregnet frem til 1995 ved hjælp af driftssimuleringer. I figur 6.5 er det forventede brændselsforbrug angivet sammen med de historiske værdier. De historiske værdier er korrigeret for udlandsudvekslinger af energi.



Figur 6.5: Årlig brændselsforbrug

Af figuren ses, at olieforbruget de sidste 6-7 år har været jævnt faldende på grund af kulombygninger og en stor nettoimport fra udlandet. Fra midten af 80'erne og frem vil olieforbruget igen stige en smule, dels på grund af en lavere reserveeffekt, hvorved de oliefyrede enheders produktion øges, dels fordi kulfyrede enheder har et vist olieforbrug til start og lavlastkørsel. Elværkerne tilstræber fortsat at mindske behovet for støt-teoliefyring ved lavlastkørsel.

Da der ikke kan foretages langtidsprognoser på udlandsudvekslingen, er der i det forventede brændselsforbrug antaget en netto-udveksling med udlandet på nul, svarende til importen er lig med eksporten. I 1984 var netto-importen 4.1 TWh, jfr. tabel 6.1.

År	1983 ^{*)}	1984 ^{*)}	1985	1987	1990
Produktion: el TWh	9,8	9,9	14,5	15,7	17,1
" : varme PJ	23,2	23,9	26,0	31,9	34,9
Brændselsforbrug: PJ	111,3	108,9	147,6	162,7	180,9
" ,heraf olie PJ	4,6	2,6	6,4	6,4	8,3
" ,heraf kul PJ	106,7	106,3	141,2	156,3	172,5
Termisk virknings- grad %	52,5	54,8	53,0	54,3	53,4
Netto import TWh	3,7	4,1	0	0	0

^{*)} excl. Randers. Det lave brændselsforbrug skyldes stor nettoimport.

Tabel 6.1: El- og varmeproduktioner samt brændselsforbrug.

For 1984 er energibalancen for ELSAM-området, excl. RKE, som vist på fig. 6.6.

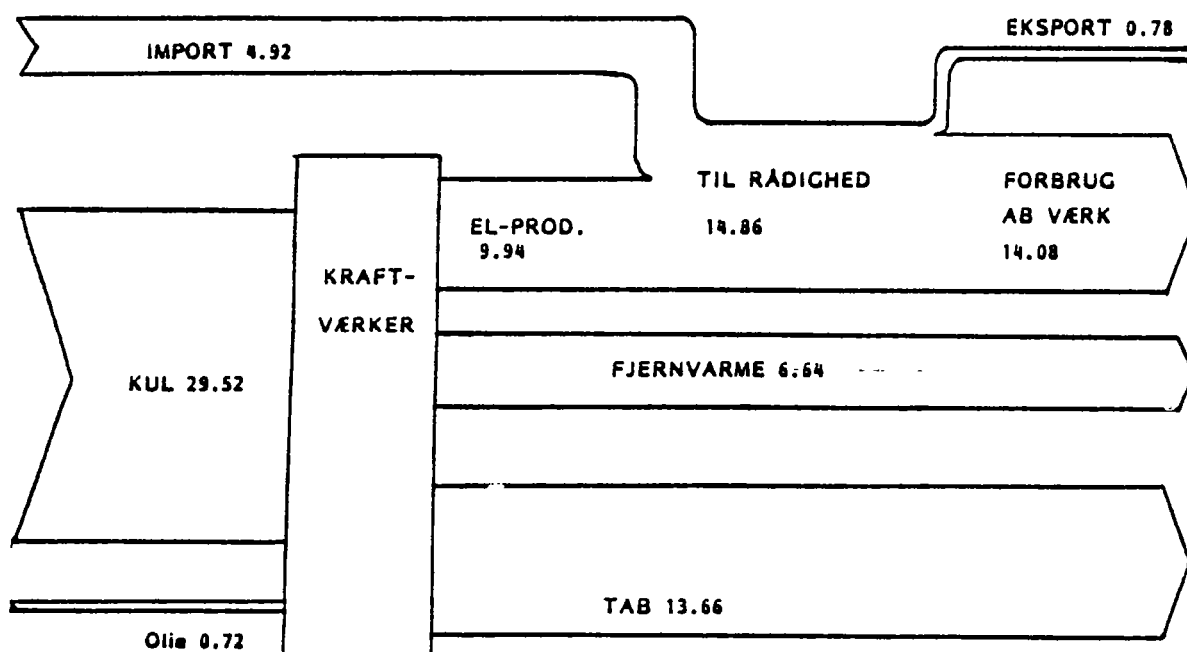


Fig. 6.6 Energibalance ab værk for 1984 for ELSAM-området.

Alle enheder i TWh.

6.3.3. Energiudnyttelsen

Energiudnyttelsen udtrykkes som forholdet mellem udnyttet energi i el og fjernvarme, og tilført energi i kul og olie. Der tages således ikke hensyn til forskellen i energikvalitet for el og 90 grader varmt vand.

Udviklingen i udnyttelsesgraden er vist på figur 6.7. Der synes at være en tendens til stabilisering ved ca. 55%.

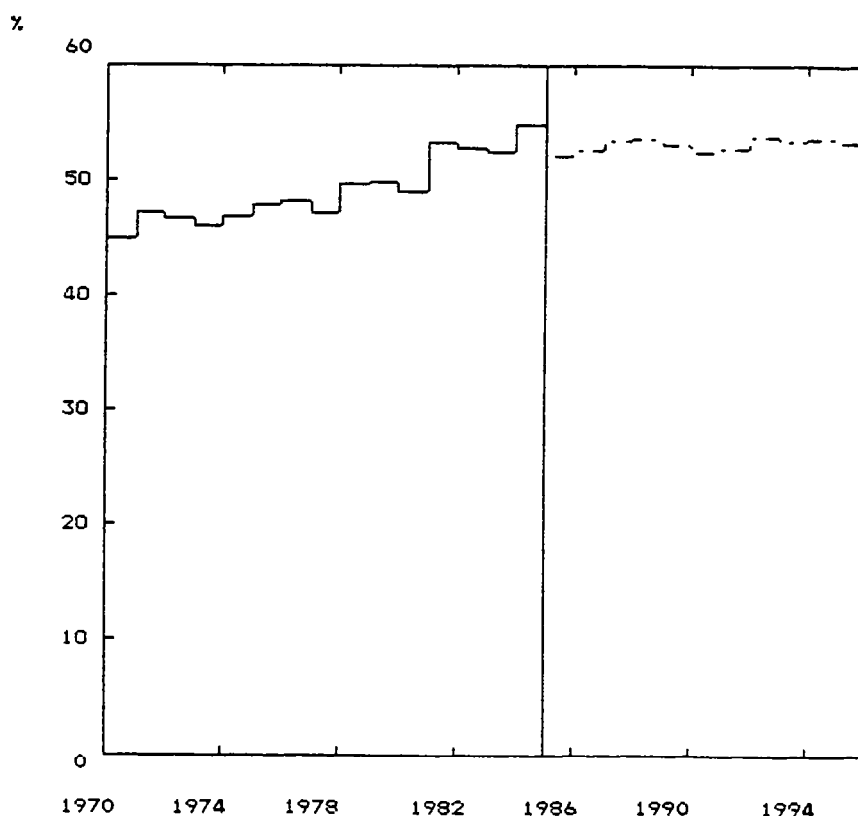
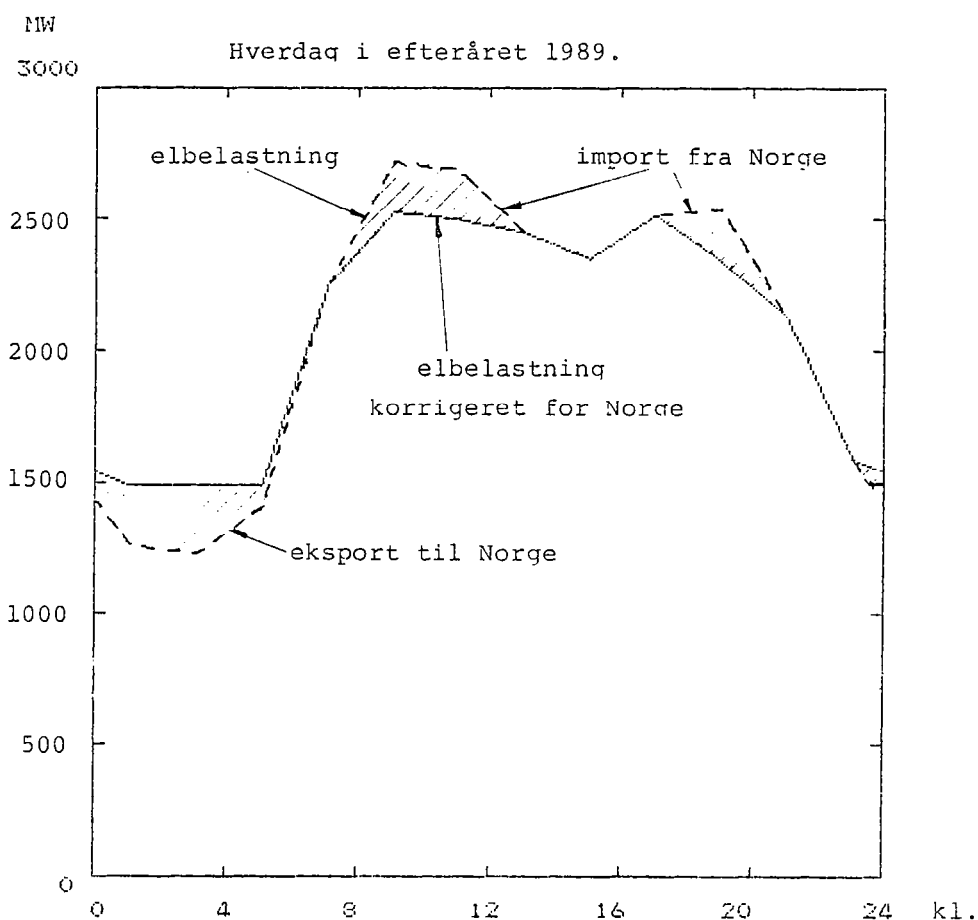


Fig. 6.7 Energiudnyttelse i %. Med historiske data (1970 - 1984)
og beregnede data (1985 - 1995)

6.3.4 Maskinbestykningen

I figur 6.8 er døgnvariationen af elbelastningen angivet for en hverdag i efteråret 1989. Når elbelastningen er korrigeret for Norgeskontrakten, bliver den belastning, som skal dækkes af produktionsenhederne som den fuldt optrukne linie.

I driftssimuleringerne er der antaget retureksport til Norge, i praksis afhænger denne eksport af vandsituationen i Norge.



Figur 6.8 Elbelastningen i ELSAM-området på en hverdag i efteråret 1989, samt elbelastningen korrigeret for Norgeskontrakten.

Af figuren ses, at Norgeskontrakten udjævner døgnvariationen, idet ELSAM importerer energi i spidslastperioden og leverer tilbage i lavlastperioden.

Udover Norgeskontrakten er det ofte mulighed for udveksling af tilfældig energi med udlandet.

Den elbelastning som ELSAM's produktionsanlæg så skal dække, svarer til elforbruget incl. tab og korrigeret for udvekslingen med udlandet.

Produktionsfordelingen beregnes ved hjælp af økonomisk lastfordeling, idet produktionssystemet er sammensat af kulfyrede 3-skift anlæg og kul- eller oliefyrede 2-skift anlæg.

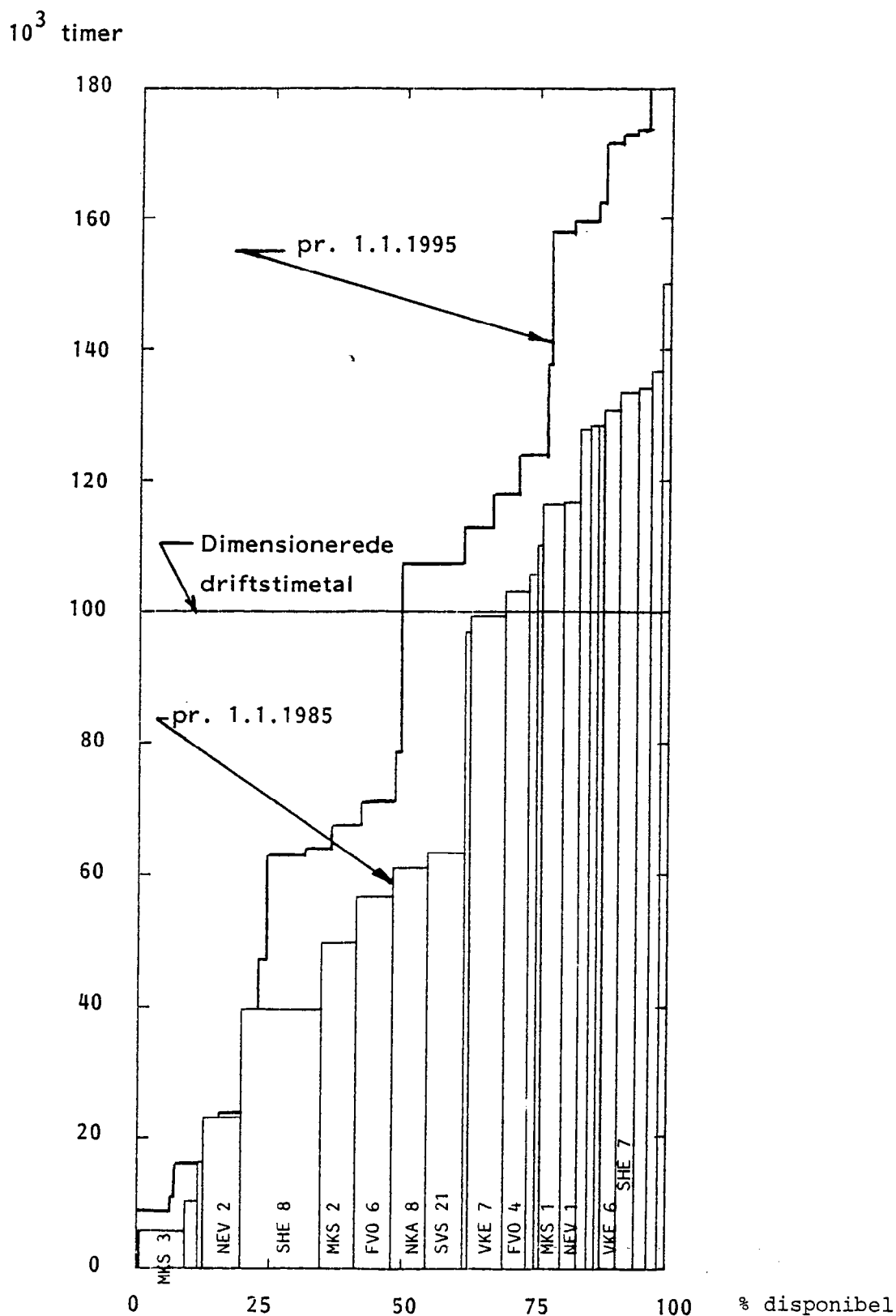
3-skift anlæg holdes i drift hele døgnet, enten på grund af kraftvarmeforpligtelser eller fordi startomkostningerne er så store, at det ikke er lønsomt at stoppe anlæggene for en enkelt nat. 2-skift anlæg er anlæg, som ikke er i drift hele døgnet.

Kulfyrede 3-skift anlæg reguleres ned om natten, men kører konstant om dagen, hvor kul- eller oliefyrede 2-skift anlæg tager hovedparten af reguleringsarbejdet om dagen.

I figur 6.9 er produktionsanlæggenes alder illustreret ved hjælp af forbrugt levetid, hvor levetiden er målt i antal driftstimer. De anførte tal er excl. levetidsforbrug i forbindelse med start af anlæggene. I figuren er anlæggene sorteret efter stigende forbrugt levetid. Figuren viser både situationen ved årsskiftet og den forventede situation pr. 1. januar 1995.

Produktionsanlæggenes er normalt dimensioneret til 100.000 driftstimer, som forøges med en sikkerhedsfaktor. I praksis svarer dette til, at det er muligt at opnå 150.000 til 180.000 driftstimer. Desuden har anlæggets driftsform betydning for levetiden, herunder specielt antal starter.

Pr. 1. januar 1985 er det konstaterede antal akkumulerede starter og driftstimer for de enkelte enheder vist på bilag 2.1.6 i datagrundlaget.



Figur 6.9 Forbrugt levetid som funktion af produktionsanlæggenes effekt pr. 1. januar 1985 og 1. januar 1995. Levetiden er angivet som driftstimer og effekten er i % af disponibel effekt. Pr. 1. januar 1985 er anlæg med installeret effekt større end 100 MW anført.

Afstanden fra søjlen til den øverste ramme angiver således den maksimale levetid, som resterer for det pågældende produktionsanlæg.

Aldersfordelingen kan påvirkes af blandt andet:

- forskelle i brændselspriser
- anstrengt effektsituation
- stor effektreserve
- ændring i belastningsudviklingen for såvel el som varme
- ændring i belastningens døgnvariation.

Pr. 1. januar 1985 har ca. 32% af den disponible effekt et driftstimetotal, som er større end 100.000 timer. Det tilsvarende tal for 1. januar 1995 er ca. 48%. I perioden 1984 til 1991 vokser således den andel af den installerede effekt, som har et driftstimetotal, der er større end 100.000 timer. Af figuren ses også, at driftstimetallet generelt er vokset fra 1984 til 1991, idet der kun sker tilgang af få nye anlæg på grund af den lave belastningsstigning.

I afsnit 2.9 er de igangværende restlevetidsovervejelser omtalt.

6.3.5 Andre forhold

Miljøbelastninger

El- og kraftvarmeproduktion, baseret på fossile brændsler giver visse belastninger af omgivelsernes miljø, her tænkes især på udslippet af flyveaske, kultveilde, svovldioxid samt kvælstofilte.

Mængden af disse stoffer vil, uden indgreb, øges i takt med større el- og varmeproduktion og dermed større brændselsforbrug (se figur 6.5). Tabel 6.2 viser nogle konstaterede og forventede værdier.

		1980	1984 ¹⁾	1985 ²⁾	1990 ²⁾
flyveaske	(1000 tons)	559	573	771	917
CO ₂	(")	12599	10615	14389	17207
SO ₂	(")	109	80	107	125 ³⁾
NO _x ²⁾	(")	64	57	77	93
(øvre grænse)					

- 1) Konstaterede størrelser. De lave tal skyldes stor import.
 2) Skønnede værdier.
 3) Uden begrænsede foranstaltninger.

Tabel 6.2 Miljøbelastninger fra el- og kraftvarmeproduktion.

En stor del af flyveasken kan imidlertid anvendes til cementproduktion, som vejmateriale, fyld m.v. (se afsnit 5.2).

I afsnit 5.3 er loven om begrænsning af svovldioxidudslip fra elværkerne omtalt. Ligeledes redegøres der for kvoter, samt for hvorledes disse tænkkes overholdt.

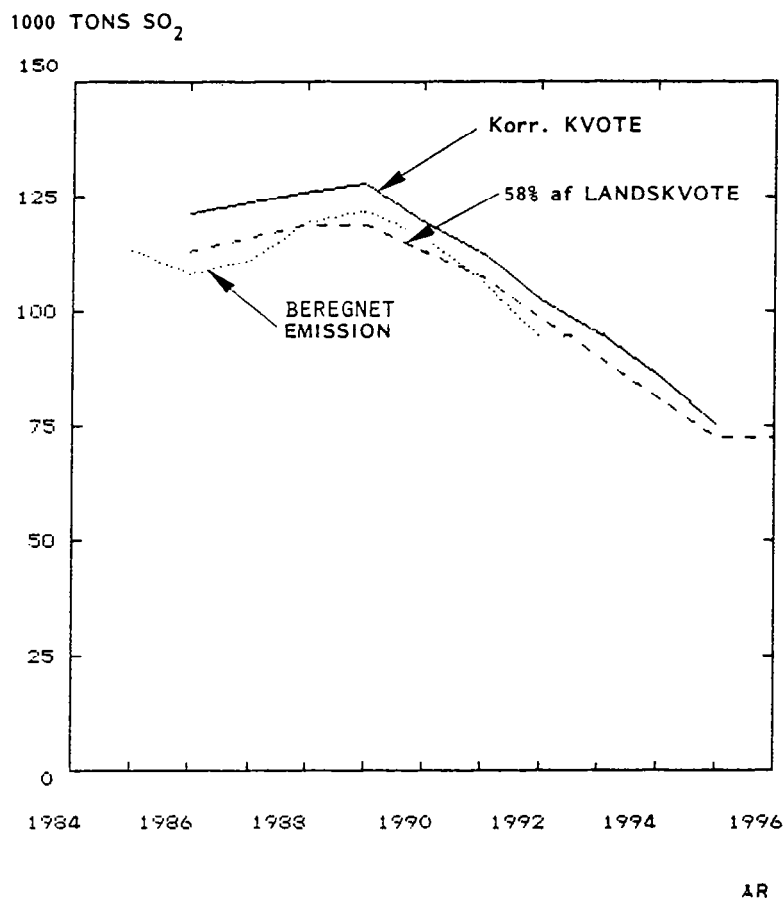
Den omtalte udbygningsskitse indebærer ombygning af MKS 3, MKS 4 og NEV 2 inden 1991, samt etablering af rensningsanlæg på nyopførte større enheder.

De afsvovlingsmæssige konsekvenser af denne skitse fremgår af tabel 6.3 og figur 6.10.

** SVOVLKVOTE OG KORREKTION AF SVOVLKVOTE **
 ** INCL. PRODUKTION TIL NWK. **

(AR)	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
ELPRODUKTION I GWH/AR	15499	16556	16992	17372	18151	18278	18695	18994	19841	20310	20295
VARMEPROD. SOM ÆKV. EL I GWH/AR	1129	1326	1462	1549	1522	1609	1703	1846	1956	1983	2016
NETTO ELIMPORT I GWH/AR	-1048	-1298	-1308	-1154	-1487	-1237	-1226	-1165	-1294	-1434	-1029
IKKE LEVERET EL I GWH/AR	410	105	154	87	102	193	251	374	92	159	148
ELOVERLØB I GWH/AR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	3
BRÆNDELSFORBRUG I PJ											
KUL	154.6	163.7	168.2	173.7	183.1	183.8	189.5	191.0	202.3	206.3	206.1
OLIE	1.6	1.5	1.7	1.0	1.1	3.2	2.5	3.6	1.0	2.2	2.7
GASOLI	0.4	0.0	0.1	0.0	0.1	0.2	0.1	0.2	0.0	0.1	0.2
AFFALD	0.0	4.0	4.0	4.2	4.2	4.2	4.3	4.4	4.4	4.5	4.5
IALT	156.7	169.3	174.1	179.0	188.5	191.6	196.4	199.3	208.5	213.2	213.6
LANDSSVOVLKVOTE I KT/AR	0.0	195.0	200.0	205.0	205.0	195.0	185.0	170.0	155.0	140.0	125.0
ELSAMS ANDEL I % AF LANDSKVOTE	0.0	58.0	58.0	58.0	58.0	58.0	58.0	58.0	58.0	58.0	58.0
ELSAMS ANDEL I KT/AR	0.0	113.1	116.0	118.9	118.9	113.1	107.3	98.6	89.9	81.2	72.5
ELSAMS ANDEL EFTER KORR. I KT/AR	0.0	121.2	123.7	126.0	127.9	119.4	112.7	102.5	95.1	86.2	75.5
ELSAMS SVOVLEMISSION I KT/AR	113.5	107.9	111.0	119.3	121.9	116.3	106.4	94.1	95.0	95.6	94.2

Tabel 6.3



Figur 6.10: Svovlemission og kvoter.

For at overholde den fastsatte kvote er det nødvendigt at etablere yderligere afsvovlingskapacitet på eksisterende anlæg. Det skønnes, at der er behov for at forsyne yderligere 700- 800 MW eksisterende effekt med afsvovlingsanlæg inden 1995. Hvor denne, mest hensigtsmæssigt placeres, er endnu ikke afgjort.

Emissionen af kvælstofilte skyldes, dels atmosfærens indhold af kvælstof, og er dels bundet sammen med forbrændingsprocessen. I afsnit 2.1 er omtalt nogle overvejelser med hensyn til begrænsning af dette udslip.

6.3.6 Kraftvarme

Under afsnit 5 er sammenhængen mellem den maksimale varmebelastning og kraftvarmekapaciteten for eksisterende og forventede kommende varmeanstaltninger illustreret i figur 5.7.

Selv om kapaciteten af kraftvarmeanhederne er lig med den maksimale belastning, er det ikke muligt at producere hele varmeanforbruget på kraftvarmeanheder, da kraftvarmeanheder har en årlig revisionsperiode og enhederne kan havarere.

Størrelsen af den ikke leverede kraftvarme afhænger af den installerede kapacitet i forhold til den maksimale belastning, af antallet af kraftvarmeanheder, af enhedernes rådighed og af tidspunktet for kraftvarmeanhedernes revision.

I ELSAM's produktionssystem udgør kraftvarmen i dag ca. 30% af den samlede energileverance, denne andel forventes øget til ca. 40% i midten af 80'erne, idet stigningen af kraftvarmebelastningen er større end stigningen i elbelastningen.

En given kraftvarmeproduktion medfører en bunden elproduktion både for udtagsenheder og for modtryksenheder. Desuden reduceres den mulige elproduktion for udtagsenheder.

Den bundne elproduktion plus summen af teknisk minima af de øvrige idriftværende anlæg, er den mindst mulige elproduktion til et givet tidspunkt. Sammenholdes denne minimale elproduktion med elbelastningen, kan det give problemer, specielt på tidspunkter med lav elbelastning (om natten og lørdag-søndag). Denne lavlastproblematik forværres yderligere af, at flere kulfyrede anlæg har oliestøttefyr i de lave lastområder. I fig. 6.11 er forholdene illustreret for en hverdag i slutningen af 80'erne.

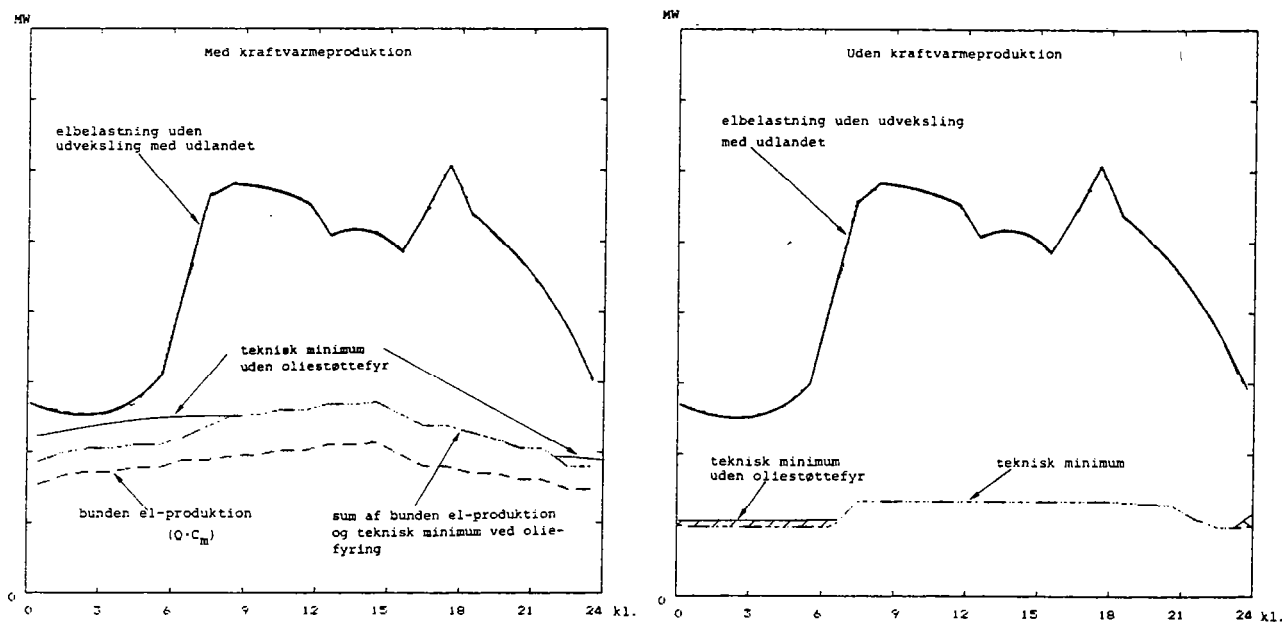


Fig. 6.11 Eksempel på belastningsforhold på en hverdag i slutningen af 80'erne med og uden kraftvarmeproduktion.

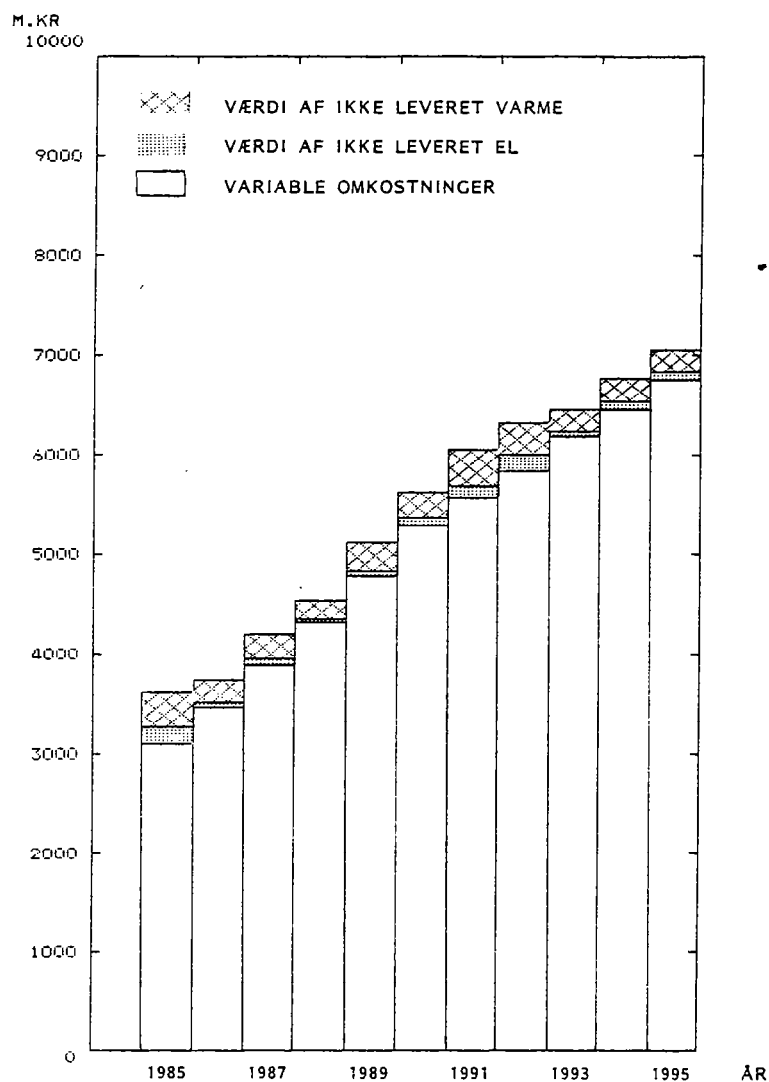
Af figuren ses, at der om natten ikke er plads til import af energi, uden at nogle kulfyrede enheder skal reguleres ned i oliestøttefyrsoområdet, eller at nogle grundlastenheder skal stoppes. Hvis elbelastningen om natten bliver mindre end på figuren, og varmebelastningen holdes uændret, er problemstillingen den samme, selv om ELSAM ikke importerer nogen energi fra udlandet. Den øgede kraftvarmeproduktion kan således afskære muligheden for elimport, eller give øgede produktionsomkostninger.

Hvis elbelastningen i lavlastperioderne øges, er der atter mulighed for at importere elenergi fra udlandet.

Hvis der ikke afsættes kraftvarme, vil driftsbindingerne ændres som vist på fig. 6.11.

6.4 Økonomiske forhold

På basis af de gennemførte driftssimuleringer er de årlige variable omkostninger til produktionen beregnet.



Figur 6.12: Variable omkostninger angivet i 1984-kroner.

Figur 6.12 viser disse omkostninger, delt op i produktionssystemets drifts-omkostninger samt korrektioner for ikke-leveret el (træk på udlandet) og ikke-leveret varme. Ikke-leveret el er prissat til et beløb svarende til oliefyret kondensproduktion, og ikke-leveret varme er prissat til varme-produceret på en fueloliefyret varmecentral.

Stigningen i de variable omkostninger skyldes dels realprissigningen på brændsel, dels den større produktion af såvel el som varme.

I disse omkostninger er medtaget de indirekte udgifter i forbindelse med afsvovlingsanlæg, d.v.s. øgede brændselsudgifter, merproduktion på dyrere enheder og øgede omkostninger ved mangel af anlægget under ombygning.

Derudover skal der i forbindelse med anlæggenes drift, afholdes nogle direkte udgifter til materialeforbrug, lønninger m.m. Disse skønnes i 1995 at udgøre ca. 250 mio.kr.

De forventede investeringer, i forbindelse med de i denne udvidelsesplan omtalte nyanlæg samt igangværende byggerier, fremgår af bilag 6.1.

7. L I T T E R A T U R H E N V I S N I N G E R

- (1) Rapport fra Kulforsyningsudvalget. Energiministeriet. December 1984
Danske kraftværkers kulimport 1990-2000. "Konsekvenser ved ophør af
dansk kulimport fra den syafrikanske republik."
- (2) Netudvidelsesplan 1984, ELSAM

Oversigt over status for myndighedsbehandling af mulige nye anlæg

Projekt	Behandles af	Status
<u>Havne</u>		
- Glatved	MK/ELSAM	- uændret i forhold til UP84.
- Risinge	FV/ELSAM	
<u>Ombygninger</u>		
- fjernvarmeudtag på SV	SV	- godkendelse fra energistyrelsen i 1984. - afventer stillingtagen af SV og TVIS, om ombygningsrækkefølge og tidspunkter.
- kulombygning på NE (NEV2)	NE	- lokalplan foreligger. - miljøgodkendelse foreligger, men er anket. - Energistyrelsen har godkendt ombygningen den 23. januar 1984.
<u>Konventionelle kraftværker</u>		
- Glatved	MK/ELSAM	- uændret i forhold til UP84.
- Risinge	FV/ELSAM	
- 350 MW kraftvarme-enhed ved VK	VK	
- 350 MW kraftvarme-enhed ved NK/NE	NK/NE	- ansøgning trækkes foreløbigt tilbage af af NK/NE efter påbegyndelse af kulombygning af NKA8.
- 600 MW kondens-enhed ved SH	SH	- medtaget i regionplan. - baggrundsmateriale indsamles til senere miljøbehandling.
- 15 MW k/v-enhed i Frederikshavn	NE	
- 8 MW k/v-enhed i Brønderslev	NE	
- 15 MW k/v-enhed i Hjørring	NE	
<u>Kernekraft</u>	ELSAM	- revurdering af nukleare pladsreservationer påbegyndes senest sommeren 1986.
<u>Vindmølleparker</u>		
- Nibe vindmølle-forsøgsområde	ELSAM	- forslag til ændring af lokalplan, så der kan etableres et vindmølleforsøgsområde er fremsendt.
- 2 MW/60m forsøgs-mølle ved Esbjerg	VK/ELSAM	- pladsreservation medtaget i Esbjergs kommuneplan.
- placeringsundersøgelse for mulige land-placerede vindmølleparker	værkerne/ELSAM	- arbejde igang i samarbejde med planstyrelsen.

UP85

Potentielle, lokale k/v-værker.

By	Værk	Varmebehov		Sandsynligt fjv. behov ab k/v-værk		Sandsynligt inst. modtryks-effekt MW	Sandsynlig affalds- og industrivarmer		Tidl. k/v idrift år
		TJ		TJ			1985	1991	
		1985	1991	1985	1991		1985	1991	
Horsens	SV	2800	2827	1200	1400	28	96	300	90/91 ²⁾
Silkeborg	MK	1230	1230	1450	1450	31	0	0	90/91 ²⁾
Viborg	MK	470	470	530	530	10	0	0	90/91 ²⁾
Holstebro	VK	1070	1140	-	830	17,5	550 ¹⁾	460 ¹⁾	90/91 ²⁾
Struer	VK	205	445	-	486	9	50	50	90/91 ²⁾
Frederikshavn	NE	845 ^{x)}	1120 ^{x)}	550	868	15	210	220	87
Hjørring	NE	900 ^{x)}	1150 ^{x)}	736	810	15	110	110	87
Brønderslev	NE	367 ^{x)}	509 ^{x)}	262	407	7,5	96	96	87
Assens	FV	360 ³⁾	420 ³⁾	385	461	10	0	0	86

x) Tallene angiver varmebehov, ab central, i k/v-området.

1) Mulighed for yderligere 320 TJ/år fra en mælkekonserveringsfabrik.

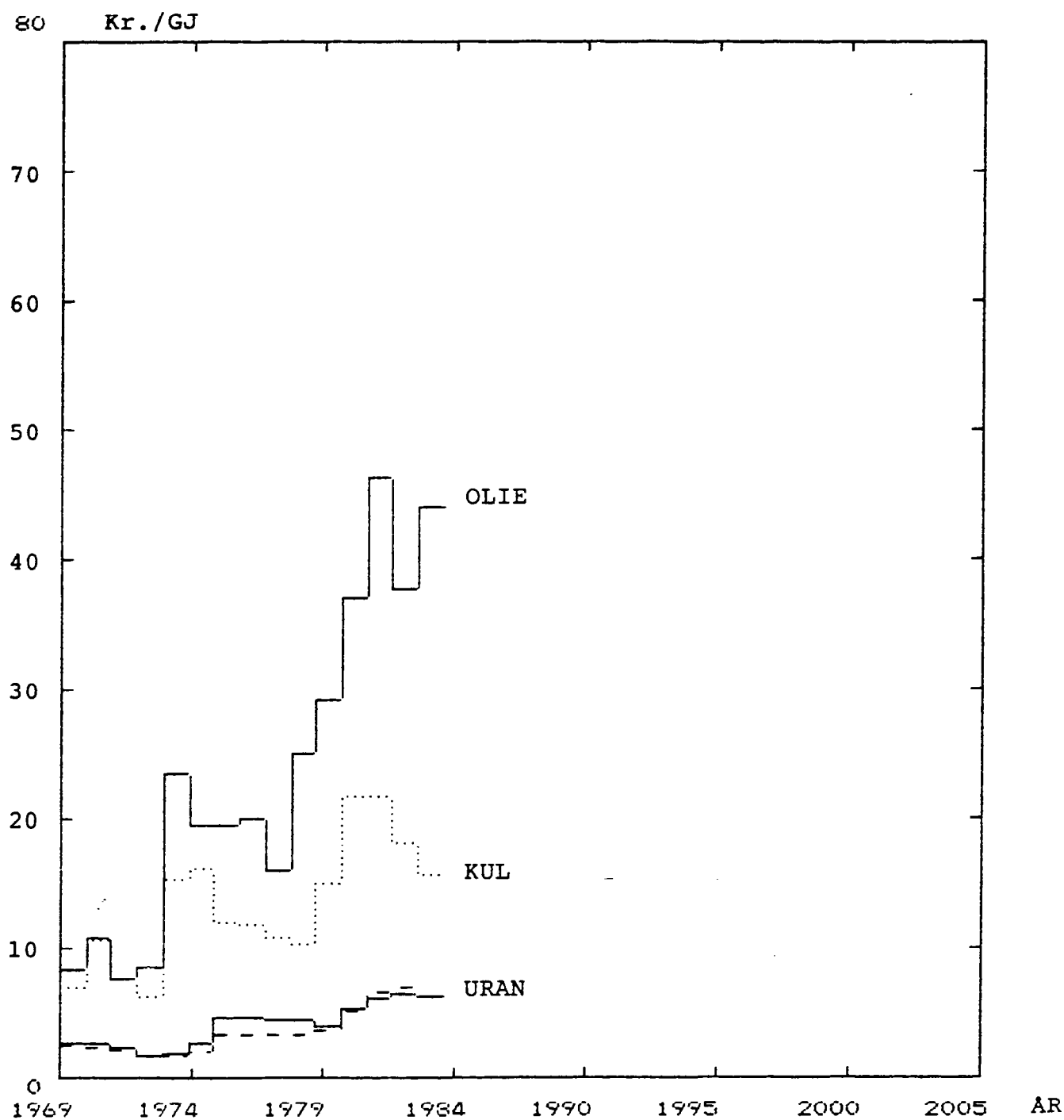
2) Anlæg, der er anført med tidligste driftsår 90/91, kan tænkes idriftsat tidligere.

Her er det det tidspunkt, man antager de kan få fuld effektbetaling.

3) Incl. forventet behov hos industrien.

HISTORISKE BRÆNDELSPRISER

CIF-PRIS ANGIVET I 1984-KR.



BRÆNDELSPRISPROGNOSE

CIF-PRIS AN STORHAVN I 1984-KR.

PROGNOSEN ER BASERET PÅ EN DOLLARKURS PÅ 9.50 KR.

KR/GJ

80

70

60

50

40

30

20

10

0

1970

1975

1980

1985

1990

1995

2000

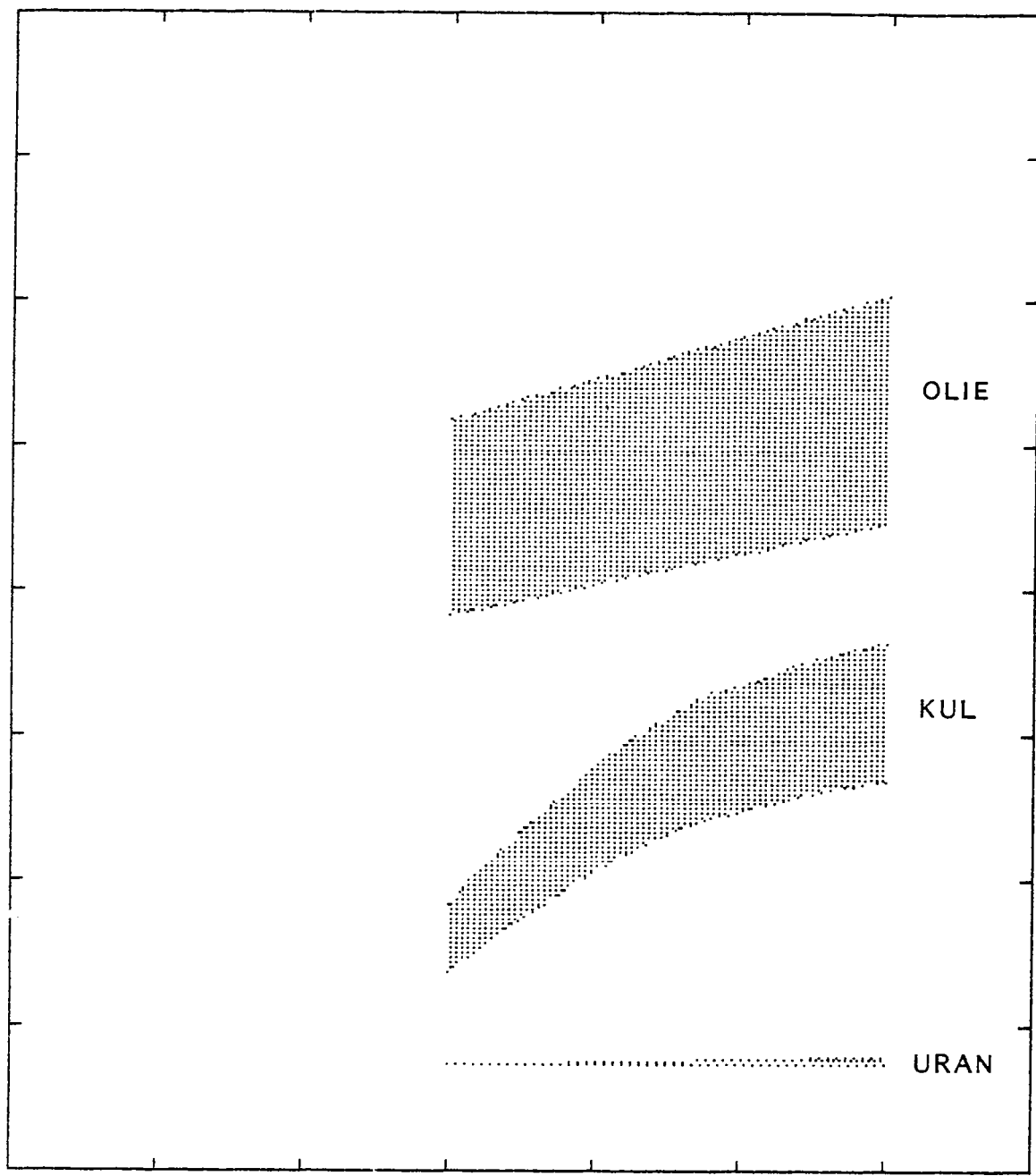
2005

OLIE

KUL

URAN

AR



HISTORISKE BRÆNDELSPRISER I KR/GJ. (CIF-PRIS)

ÅR	KUL		OLIE		URAN (SPOT)		INDEKS (BFI) %	*)
	LØB.	MED-84	LØB.	MED-84	LØB.	MED-84		
1970	2.1	7.0	2.4	8.3	0.8	2.7		
1971	3.4	10.6	3.4	10.8	0.8	2.7	7.3	
1972	2.6	7.6	2.7	7.7	0.8	2.4	9.2	
1973	2.5	6.4	3.3	8.5	0.6	1.7	11.5	
1974	6.7	15.4	10.2	23.4	0.8	1.9	13.0	
1975	8.0	16.1	9.7	19.6	1.3	2.7	13.5	
1976	6.5	12.1	10.5	19.5	2.5	4.7	9.2	
1977	6.8	11.8	11.6	20.1	2.7	4.7	7.3	
1978	6.8	10.9	10.0	16.0	2.8	4.5	8.2	
1979	6.8	10.3	16.5	25.0	2.9	4.5	5.5	
1980	10.6	14.9	20.7	29.2	2.9	4.0	7.5	
1981	17.0	21.7	29.0	37.0	4.2	5.4	10.3	
1982	18.9	21.6	40.6	46.4	5.4	6.2	11.8	
1983	17.2	18.2	35.5	37.6	6.2	6.6	7.8	
1984	15.6	15.6	44.0	44.0	6.4	6.4	6.0	

*) Stigning i indeks for bruttofaktorindkomst, anvendt til prisomregning fra løbende priser til medio 1984-værdier.

Elforbrugets udvikling i Jylland-Fyn

Niveau: Salg til endelige forbrugere.

Kate- gori	1978 GWh	78/79 %	1979 GWh	79/80 %	1980 GWh	80/81 %	1981 GWh	81/82 %	1982 GWh	82/83 %	1983 GWh
Bolig	3559.3	4.73	3727.5	-1.18	3683.7	-0.95	3648.4	2.32	3733.3	1.61	3793.3
Landbrug	1372.8	5.95	1454.8	1.34	1474.2	-2.43	1438.2	3.55	1489.2	4.22	1552.0
Industri	3135.6	5.83	3318.3	1.43	3365.8	-2.71	3274.7	7.78	3529.8	4.90	3702.8
Service	2958.1	5.74	3127.7	1.66	3179.6	1.03	3218.5	2.05	3278.4	2.04	3345.3
Total	11025.9	5.46	11628.0	0.64	11703.1	-1.10	11573.9	3.94	12030.7	3.01	12393.4

Fremskrivning, april 1984 (forsyningsselskaberne)

Kate- gori	1983 GWh	1983/84 %	1984 GWh	1984/85 %	1985 GWh
Bolig	3793.3	3.68	3933.0	3.60	4074.5
Landbrug	1552.0	2.38	1588.8	2.45	1627.7
Industri	3702.8	5.46	3905.1	4.41	4077.3
Service	3345.3	3.70	3469.3	3.46	3589.4
Total	12393.4	4.06	12896.2	3.67	13368.9

Sektorinddelt fremskrivning.

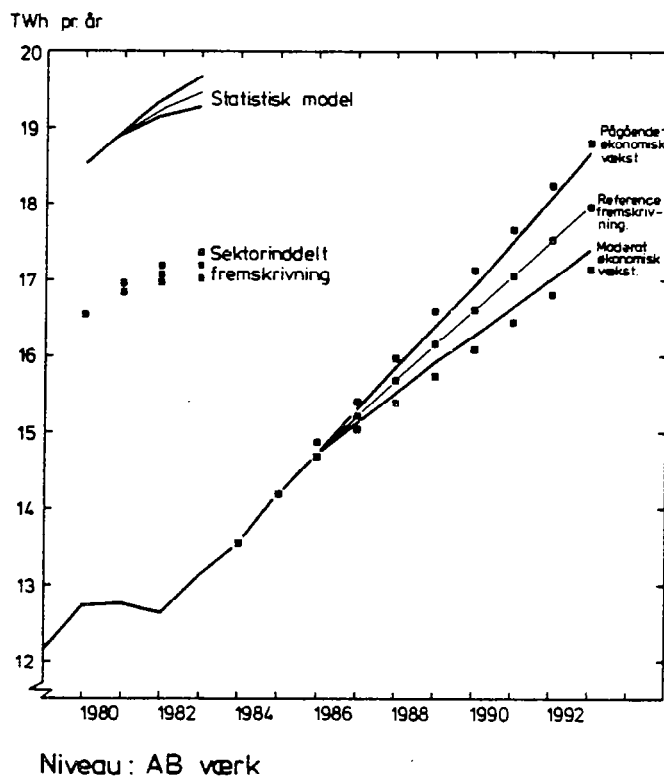
Niveau: Salg til endelige forbrugere

Kategori	1983		Middel- vækstrate 1983-92 % p.a.	1992	
	Relativ %	TWh		TWh	Relativ %
Lejligheder (lys + apparatforbrug)	5,58	0,69	1,0	0,76	4,61
Parcelhuse (lys + apparatforbrug)	19,92	2,47	2,2	2,99	18,18
Elvarme og varmepumper	3,89	0,48	7,5	0,92	5,61
Fritidshuse	1,22	0,15	4,9	0,23	1,41
BOLIGSEKTOREN IALT	30,61	3,79	2,9	4,90	29,81
LANDBRUG & GARTNERI	12,52	1,55	2,0	1,85	11,23
3.1 Nærings- og nydelsesmiddel- industri	8,45	1,05	1,8	1,24	7,52
3.2 Tekstil-, beklædnings- og læderindustri	2,02	0,25	5,1	0,39	2,39
3.3 Træ- og møbelindustri	1,62	0,20	7,4	0,38	2,32
3.4 Papir- og grafisk industri	1,80	0,22	5,1	0,35	2,12
3.5 Kemisk industri m.m.	4,42	0,55	8,5	1,14	6,95
3.6 Sten-, ler- og glasindustri samt råstofudvinding	3,46	0,43	7,4	0,81	4,94
3.7 Jern- og metalværker samt støberier	1,96	0,24	2,1	0,29	1,77
3.8 Jern- og metalindustri	4,94	0,61	5,1	0,96	5,84
3.9 Anden industri	1,21	0,15	5,1	0,24	1,43
INDUSTRISEKTOREN IALT	29,88	3,70	5,1	5,80	35,28
4.4 Offentlige foretagender	11,01	1,37	1,8	1,61	9,76
4.4.4 Handel & service	15,98	1,98	1,6	2,29	13,92
SERVICESEKTOREN IALT	26,99	3,35	1,7	3,90	23,68
ELFORBRUG IALT (an forbruger^{*)})	100,00	12,39	3,2	16,45	100,00

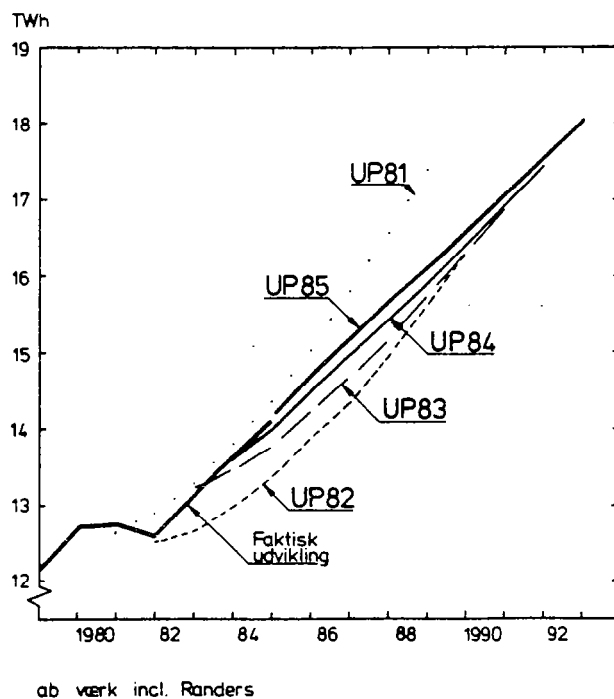
*)

Afviger fra forbruget af værk p.g.a. nettab

Sammenligning af den statistiske model og den sektorinddelte fremskrivning



ELPROGNOSER FRA UP81 UP82 UP83 UP84 UP85



Prognose for elforbrug og maksimalbelastning ab værk
i kalenderåret. Jylland/Fyn (incl. Randers)

	REFERENCEFREMSKRIVNING			"ALTERNATIV FORLØB"			"HOVEDFORLØB"		
	Effekt	Energi	Vækst- rate	Effekt	Energi	Vækst- rate	Effekt	Energi	Vækst- rate
	1) MW	2) TWh	(Energi) % p.a.	1) MW	2) TWh	(Energi) % p.a.	1) MW	2) TWh	(Energi) % p.a.
1985	2943	14,73	3,9	2938	14,73	3,9	2947	14,73	3,9
1986	3035	15,20	3,2	3017	15,14	2,7	3052	15,25	3,5
1987	3127	15,67	3,1	3094	15,53	2,6	3161	15,81	3,6
1988	3217	16,13	2,9	3167	15,91	2,4	3267	16,36	3,5
1989	3306	16,57	2,7	3239	16,27	2,3	3374	16,88	3,2
1990	3399	17,04	2,8	3312	16,64	2,3	3488	17,45	3,4
1991	3495	17,52	2,8	3388	17,02	2,3	3606	18,04	3,4
1992	3587	18,02	2,8	3458	17,41	2,3	3720	18,65	3,4
1993	3664	18,42	2,2	3516	17,71	1,7	3824	19,18	2,9
1994	3736	18,78	2,0	3570	17,98	1,6	3924	19,69	2,6
1995	3815	19,18	2,1	3624	18,26	1,5	4025	20,20	2,6
1996	3891	19,56	2,0	3677	18,53	1,5	4127	20,71	2,6
1997	3969	19,95	2,0	3730	18,80	1,5	4231	21,24	2,5
1998	4052	20,37	2,1	3784	19,07	1,4	4337	21,77	2,5
1999	4138	20,80	2,1	3837	19,34	1,4	4445	22,31	2,5
2000	4221	21,22	2,0	3891	19,61	1,4	4555	22,86	2,5

1) Største kvartersbelastning i december.

2) Elforbrug ab værk.

3) Myndighedsprognosens stigningstakt (8/10-84).

Belastningsgrundlag for varmeforsyningsområder.

Belastningsgrundlaget for et område svarer til belastningsprognosen incl. nettab for området.
Belastningen dækkes af produktionen fra affalds-/industri anlæg, kraftvarmeverker og spidslastcentraler.

År	Brøn- der- slev	FV	Frede- riks- havn	Hjør- ring	Herning/ Ikast	MKS	NK	Ran- ders	SH	SV	VK	Decentrale modtryks- værker	Total
1985	367	9650	-	-	2433	6705	4318	1860	746	3828	4641		34548
1986	387	9710	862	-	2527	6989	4407	1918	757	4089	4695		36341
1987	408	9770	896	1000	2571	7273	4496	1978	767	4350	4749		38258
1988	431	9830	932	1050	2616	7557	4585	2039	776	4611	4803		39230
1989	455	9890	971	1100	2658	7841	4674	2102	784	4872	4851		40198
1990	480	9950	1114	1150	2709	8125	4764	2170	792	5132	4912		41298
1991	509	10020	1120		2756	8182	4836	2240	799	5299	4954	3780	45645
1992		10090	1125		2804	8239	4908	2274	806	5466	4996		46147
1993		10160	1131		2854	8296	4980	2308	813	5633	5038		46576
1994		10230	1136		2903	8353	5052	2343	820	5800	5080		47156
1995		10300	1142		2954	8410	5123	2382	827	5969	5120		47666
1996		10330	1148		3006	8410	5186	2417	833	5990	5153		47912
1997		10360	1154		3059	8410	5249	2453	840	6011	5186		48321
1998		10390	1160		3113	8410	5312	2490	840	6032	5219		48405
1999		10420	1160		3168	8410	5375	2500	840	6053	5252		48617
2000	509	10450	1160	1150	3223	8410	5439	2512	840	6074	5283	3780	48830

Der regnes med en benyttelsestid på 3710 h/år på maksimalbelastningen. Omregning fra belastningsgrundlag i TJ/år til maksimalbelastning i MJ/s:

$$Y = X \text{ TJ/år} \cdot \frac{1}{3710 \text{ h/år}} \cdot \frac{h}{3600} = \frac{X}{13,36} \text{ MJ/s}$$

Værk	Enhed	Periode		El			Fjernvarme				bedst-punkt	korr. fakt.	forbr. v. tekn. min. i kond.	Brændsel			start	forventet kulandel
		1. drifts-år	sidste drifts-år	kont. + overbel. nuv. MW	besl. tilg. MW	elmax. ved ren kulfyndig MW	tekn. min. MW	elmax. v.f.v. max. MW	max. nuv. MJ/s	besl. kap. tilg. MJ/s	C _m MJ/s	C _v MJ/s	1) C _v MJ/s	varm GJ	kold GJ	startomk. 10) Af	olie max. %	kul max. %
FVO	3	61	90	73		72 ⁸⁾	32	58	99		0.439	0.172	10.90	377	377	128	100	89
	4	68	97	195		195	63	177	233		0.559	0.129 ²⁾	9.63	419	733	458	100	100
	6	74	03	269		269	50	233	279		0.679	0.172 ²⁾	9.04	837	837	632	100	100
				537														
MKA	9	60	91 ³⁾	70		70	12	58	93		0.430	0.138	10.47	327	959	123	40	100
	10	65	91 ³⁾	70		70	12	58	93		0.430	0.138	10.47	327	959	123	40	100
	1	68	98 ⁷⁾	152		152	30	-	-		-	-	8.67	293	649	357	100	100
	2	72	06	262		-	50	-	-		-	-	8.83	481	984	618	100	100
MKS	3	84	13	350+30		350+30	77	252	484		0.521	0.203	8.48	800	1500	823	100	100
	4	85	14	350		350	77	252	484		0.521	0.203	8.48	800	1500	823	100	100
	1	83	17	45		45	5	45	105		0.430	-	13.83	-	-	79	0	100
				949+30		350												
NEV	1	67	0	130+3		125	32	-	-		-	-	9.21	670	1214	306	100	100
	2	77	11	295+10		-	60	-	-		-	-	8.79	837	1256	693	100	100
				422+13														
NK	5	58	95 ⁹⁾	41		35	20	28	70		0.430	0.146	10.76	167	188	72	60	85
	6	62	95 ⁹⁾	69		63	14	52	116		0.430	0.129	10.89	230	251	121	60	90
	8	73	03	269		269	55	231	267		0.598	0.146	8.79	840	1050	632	100	100
				379														
SV	3	55	89 ⁷⁾	29		29	16	-	-		-	-	15.30	165	293	103	0	100
	11	64	93 ⁷⁾	102		100	40	-	-		-	-	9.63	314	837	240	100	93
	21	71	05	269		265	55	-	-		-	-	8.57	502	1193	632	100	100
				400														
SHE	6	58	92 ⁷⁾	57		57	14	-	-		-	-	12.14	193	774	134	20 ⁴⁾	100
	7	65	93 ⁷⁾	144		144	36	141	21		0.430	0.155	9.46	377	1486	338	70 ⁴⁾	99
	8	79	08	300+27		300+27	60	314	58		0.410	0.216	8.73	1256	2100	740	100	100
				501+27														
VKE	5	58	92	57		57	8	45	100		0.440	0.116	10.46	167	649	100	0	100
	6	65	94	125		125	35	92	169		0.556	0.146	9.30	293	1151	294	91	100
	7	69	98	244+13		238+13	50	202	290		0.640	0.146	8.79	481	1968	573	93	100
	1	83	17	89		89	24	89	174		0.512	-	11.84	335	837	152	100	100
FELLES	gt. 1	76	10	25		515+13	1	-	-		-	-	11.51	11	11	44	100 ⁵⁾	0
	Kond. eff. ialt			3728+83		350											gasolie	0
	NORGE	1	76	125		125												
	2	77	92	125		125												
IALT				4061		350												
				245														
Kilder: Seneste lastfordelingsdata samt "de grønne notater".																		

- 1) Værdien er en gennemsnitsværdi af værdierne i hele lastområdet.
- 2) Ved effektberegning er $C_v = 0,129$ (øget indfynding).
- 3) Skrotningsvurdering foretages.
- 4) Kan ikke drives rent oliefyret, heller ikke ved del-last.
- 5) Specialolie.

- 7) Sidste driftsår kan blive ændret, da antal driftstimer overstiger 180.000 timer i driftssimuleringerne, eller der angives nye skrotningstidspkt.
- 8) Kun 89% af brændslet er kul, idet kedlen har olieøtøtefy.
- 9) NKA 5 og 6 antages renoveret, så sidste driftsår er 1995.
- 10) Der regnes med en arbejdsmandstimerløn på 66 kr. (medio 84).
- 11) Ombygges til naturgasfynding.
- 12) Under kulombygning.

UP85

- Data for forventede kommende anlægsændringer og udbygninger.

VÆRK	En- hed	Periode		El					Fjernvarme			Brændsel										
		1. drifts- år	sidste- drifts- år	kontinuert + overbel., forventet tilgang MW	elmax. ved ren kulfyring MW	tekn. min. MW	elmax. ved fjv. max. MW	forven- tet til- gang MJ/s	C _m MW/MJ/s	C _v MW/ MJ/s	bedst- punkt MJ/kWh	korr. fakt. p.u.	forbrug v. tekn. min. GJ/h	startomk.			kul max. %	olie max. %	start brændsel	forventet kulandel		
														varm GJ	kold GJ	2) AT ²						
NK	8 ¹⁾																					
NEV	2 ¹⁾																					
BRØ.	1	87	16	7.5	7.5	6	7.5	18	0.42													
FRHVN.	1	87	16	15	15	12	15	36	0.42	-												
HJØ.	1	87	16	15	15	12	15	36	0.42													
SV	11 ¹⁾	64	05	99	97	39	78	143	0.59	0.150	9.63	1.02	410	314	837	240	100	100	olie		98	
	21 ¹⁾	71	05	269	265	55	254	90	0.6	0.195	8.57	1.03	835	502	1193	632	100	100	olie		96	

1) Ombygning af eksisterende enhed. Udetiøer antages at være: NK8: 1.12.83 - 1.8.86

NEV2: 1.4.85 - 1.6.87

SVS11: 1.4.86 - 1.10.86

SVS21: ingen ekstra udetid.

2) Der regnes med en arbejdsmandstimer på 66 kr. (medio 84).

Værk	Enhed	Periode	EI				Fjernvarme				Brændsel						STATUS
			kont.	elmax ved fyring	tekn. min.	elmax ved fjv.	max.	C _m	C _v	bedst- punkt	forbr.v. tekn. min i kond.	varm kold	start brænd- sel	olie max.	kul max.	forv. kulandel %	
		1. drifts- år	2. drifts- år	3. drifts- år	4. drifts- år	5. drifts- år	6. drifts- år	7. drifts- år	8. drifts- år	9. drifts- år	10. drifts- år	11. drifts- år	12. drifts- år	13. drifts- år	14. drifts- år	15. drifts- år	
FVO	1	53	38	-	13	30	35	0.402	0.230	13.69	1.00	262	419	67	0	100	A
	2	53	38	-	13	30	35	0.402	0.230	13.69	1.00	262	419	67	0	100	F
	D1	32	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	B
	D2	38	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	B
MKA	8	53	42	41	42	41	42	41	0.129	13.57	1.00	110	17	63	10	100	C
	1	24	5	5	5	5	5	5	-	-	-	-	-	-	-	-	C
NK	2	28	5	5	5	5	5	5	-	-	-	-	-	-	-	-	C
	3	50	29	29	29	29	29	29	-	12.23	1.05	130	147	167	51	35	D
	4	54	29	29	29	29	29	29	-	12.23	1.05	130	147	167	51	35	D
	7	59	7(3)	7(3)	7(3)	7(3)	7(3)	7(3)	-	-	-	-	-	-	-	-	D
SVS	3	55	30	30	30	30	30	30	-	-	-	-	-	-	-	-	E
	4	53	34	34	34	34	34	34	0.311	15.16 ²⁾	1.05	138	126	481	60	100	C
			2245	245													

1) Kedelbegrensning

2) Værdien er ved ren kulfyring

3) Værdien er en gennemsnitsværdi af værdierne i hele lastområdet.

4) Under forudsætning af T9 eller T10 ikke er i drift.

5) Der regnes med en arbejdsmandstimerløn på 62 kr (med o 83).

Status:

A: Enhederne forudsættes driftsklare af hensyn til nettet fra henholdsvis 1985 og 1986.

B: Bibeholdes som nødstartanlæg.

C: Bibeholdes af hensyn til fjernvarmen.

D: Bibeholdes af hensyn til kulombbygning på NK og NE.

E: Effektreduktion, da kedel 4 og 5 er udgået af afregningssystemet.

F: Udgået af afregningssystemet pr. 31. december 1984.

Kapacitetsudbygningsplan for perioden 1985-1995

År	Disponibel effekt primo			Tilgang 2)			Kategori	5) Ombygninger, renoveringer m.m. 6)				Skrotning/ nedskrivning pr. 1. jan.		Disponibel effekt ultimo 1)		Effektfradrag 3)			Fuldgyldig effekt	Belastning	4) Reserve
	MW	Enhed	Dato	Enhed	MW	Fradrag		Periode	enhed	MW	Fradrag	Enhed	MW	MW	MW	Overbel.	Varme	Install. tidspkt.	MW	MW	MW
1985	4074		1/6	MKS 4	350	148	K	1/1-31/12	NKA 8	269	269	SVS 3	12								
							K	1/4-31/12	NEV 2	305	235	MKS 2						(914)	(3278)	2943	(11,4)
							(M	1/1-31/12	MKS 2)	(262)	(262)	reduktion	1			99	120	652	3540		20,3
1986	4411		1/1	ATR 1	0		K	1/1-1/8	NKA 8	269	155	NKA 8									
							K	1/1-31/12	NEV 2	305	305	reduktion	0								
							V	1/4-1/10	SVS 11	102	52	SVS 11	3								
1987	4406		1/7	HJØ 1 15				1/1-1/6	NEV 2	305	129	NEV 2				98	120	511	3677	3035	21,1
			1/7	BRØ 1 8 '8		19															
			1/7	FHV 1 15												98	127	148	4061	3127	29,9
1988	4434						V	1/10-1/10	SVS 21	269	0										
1989	4434						S	1/4-1/7	MKS 3	380	95	MKS 3				98	132	0	4204	3217	30,7
1990	4427						S	1/4-1/7	MKS 4	350	88	MKS 4				98	133	95	4101	3306	24,0
1991	4391		1/7	FVC 7	343	172	S	1/4-1/7	NEV 2	295	74	NEV 2	6								
			1/7	DMC 1	90	45						FVO 3				93	133	88	4077	3399	19,9
1992	4745		1/7	Ny ⁷⁾	343	172						skrotning	29								
												skrotning	6								
												skrotning	73			98	134	291	4222	3495	20,8
1993	4823		1/7	Ny	343	172						MKA 9									
												skrotning	70								
												MKA 10									
												skrotning	70								
												Norge 1									
												skrotning	125			75	145	172	4431	3587	23,5
1994	4927		1/7	Ny	343	172	R	1/4-1/10	SVS 11	97	52	Norge 2									
							R	1/4-1/10	SHE 7	144	78	skrotning	125								
												SHE 6									
												skrotning	57								
												VKE 5									
												skrotning	57			35	148	172	4572	3664	24,8
1995	4927						R	1/4-1/10	VKE 6	125	67					35	149	67	4676	3815	22,6

- 1) Der medtages kun enheder, som fremgår af bilag 5.1, side 1 + besluttet, indstillet og forventet tilgang.
- 2) Tilgangen efter 1990 er af skitsemæssig karakter.
- 3) Udetider for NKA8, NEV2 og SVS11 fremgår af bilag 4.1, side 2. Tiderne for SVS er ikke endeligt fastlagt.
- 4) MKS2 er henlagt i langtidsreserve i 1985, men er dog medtaget i reserveprocenten.
- 5) K = kulombygning, V = ombygning til varmelevering, S = installation af afsvovlingsanlæg, R = renovering
- 6) Inden 1995 vil der være behov for yderligere afsvovling af ca. 700 MW på eksisterende anlæg. Skitsen tager ikke hensyn til dette.
- 7) Udbygningen kan ske ved 350 eller 600 MW.

Investeringsoversigt Beløb er i mill.kr. Prisbasis for fremtidige betalinger er 85-kroner, afholdte betalinger er i årets kroner. Excl. byggerenter.

	før 1984	For- ventet regn- skab 1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	Ialt ²⁾
BESLUTTEDE ANLÆG												
Nye anlæg												
MKS3	1094,2	170,1	59,3	7,7	1,3							1332,6
MKS4	562,4	247,8	105,1	9,7								925,0
Brønderslev			32,8	38,0	9,2							80,0
Frederikshavn			40,7	40,7	40,7							122,1
Hjørring			40,7	40,7	40,7							122,1
Nødstartanlæg, MKS ⁴⁾			21,0	21,0								42,0
Kulombygninger												
NK (NKA8)	76,0	230,0	290,0	290,0								806,0
NE (NEV2)		42,4	231,4	213,8	121,3							609,1
Ombyggn. til gasfyring FV (FVO6)			25,6									25,6
Lager og lossefacil. SVS (incl. kran)	19,7	7,7										27,4
Netanlæg												
Generatorledning, MKS3 og MKS4	23,1	13,2	8,2									44,5
Netanlæg over 100 kV	15,6	70,7	83,8	6,4	14,1	40,6	42,0	40,6				313,8
Netanlæg 60 kV	71,6	56,8	67,8	62,8	7,2							266,2
Diverse Bygninger m.m.			46,0	17,8	24,2							88,0
INDSTILLEDE ANLÆG												
Ombygninger												
SVS11, udtag: 143 MJ/s ³⁾		2,1	47,3	45,9	2,9							98,1
SVS21, udtag: 90 MJ/s						43,7	43,7					87,4
FREMTIDIGE ANLÆG												
Nye anlæg												
FVO 7 ⁷⁾				35,3	130,6	311,8	568,3	354,8	135,2			1536,0
Ny 350 MW enhed ⁵⁾					39,8	147,1	351,4	640,5	399,9	152,3		1731,0
Ny 350 MW enhed ⁵⁾						35,5	131,1	313,0	570,5	486,2	265,7	1802,0
Decentrale værker ⁵⁾					76,5	153,0	306,0	153,0	76,5			765,0
Ombygninger												
NE, afsvovling af MKS3					135,0	135,0						270,0
MK, afsvovling af MKS4							135,0	135,0				270,0
MK, afsvovling af NEV2								136,0	136,0			272,0
Afsvovling af 350 MW ⁶⁾									140,0	140,0		280,0
Afsvovling af 350 MW ⁶⁾											140,0	140,0
Netanlæg												
Netanlæg over 100 kV			2,6	5,9	64,8	77,0	69,0					219,3
Netanlæg 60 kV ¹⁾			5,3	21,9	69,4	77,4	57,5					231,5
Konti-Skan 2 ¹⁾					58,2	71,1	126,5					255,8
Diverse Bygninger m.v.			12,7	37,2	25,4	24,6						100,0

1) Skønnede investeringer.

2) Nogle af summernes led er i årets kroner, andre i faste priser.

3) Ex. udetidsbetaling.

4) Skønnet værdi.

5) Incl. afsvovlingsanlæg.

6) Idriftsættes i 1994.

7) Besluttet på bestyrelsesmødet, den 21./22. marts 1985.